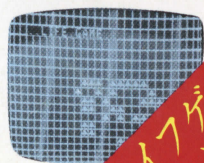
●ホビー・エレクトロニクスの情報誌

昭和52年8月1日発行(毎月1回1日発行)第2巻第8号(通巻10号)
昭和52年1月11日　第三種郵便物認可

I/O

アイ・オー

Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

衝撃の2大付録

●ライフゲーム用ソノシート!
●4K BASIC NIBL(ニブル) 一挙公開
〔マイコン新聞BINARY〕

M6800を使って ライフゲームを楽しもう!

SC/MP BASICシステムを作ろう!

BASICが使える サウスウエストのMP-68を作ろう

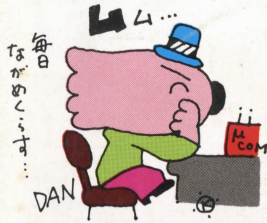
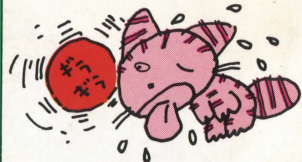
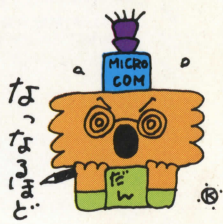
1万円でできる 1.5チップ・マイコン

アメリカに行ってみれば

マイコンキットの星
"SPEED MASTER"
東京電子科学機材株式会社

なっなるほど
MICRO COM
だん

ムム…
毎日ながめくらす…
μCOM
DAN

ギラギラ

夏休み特大号

1977 8

特価―350yen

リースバック端末・ミニコン・周辺機器続々入荷中

ミニコン系統

（I/O付システム）—以下は一例です—

品名	価格
FACOM RE システム・I/O・ラインプリンター付	¥1,300,000
HITAC 10 ASR-33・(大量入荷)	¥ ＊＊＊＊＊
HITAC 10II/A(OEM価格にて販売中)	¥ ＊＊＊＊＊
WANG 720B(磁気ディスク・IBMコンソール付)	¥1,350,000
MELCOM83 STANDARD フルセット	¥ 580,000
MELCOM83 DELUXE フルセット	¥ 610,000
DEC PDP8E	¥1,400,000
オリベッティP603(MLU付) フルセット	¥ 400,000
リコム8	¥ 500,000
リコム6(56時間使用—新品)システム	¥ 850,000
NEAC1240システム	¥ 680,000
リコー416B・416C	¥ 250,000
FACOM230—10	¥1,200,000
USAC—720—10(高速PTP—PTR付131KW)	¥ 850,000
TOSBAC 1500/20フルシステム	¥2,500,000
HITAC 8300フルシステム	¥2,350,000
ザイネテックス1100(NOVA+XYプロッター他)	¥4,500,000
OKITAC 4300 フルシステム	¥1,600,000

デスクトップ型

品名	価格
HP9100A 磁気カードプログラム・プリンター付	¥ 160,000
HITAC MINI	¥ 220,000
オリベッティP101(DELAY LINE 1K)	¥ 90,000
セイコー S301	¥ 115,000
リコータイパック16B(MCT付)	¥ 120,000
オリベッティロゴス250・320	¥ 10,000

端末機系統

（他多数在庫）

品名	価格
テレタイプ社ASR—33 (ASCII) 新同様	¥ 350,000
オリベッティTE308-318(ASCII)	¥ 180,000
リコータイパースタンダード(4種)他200・600型	¥
プラシ×1（リーダー装備数）	¥ 85,000
プラシ×2（リーダー装備数）	¥ 90,000
フォト×1（リーダー装備数）	¥ 95,000
フォト×2（リーダー装備数）	¥ 100,000
オキタイパー6000	¥ 120,000
富士通DR7300	¥ 180,000
谷村PTS1000	¥ 100,000
NEAC・G-201(新品同様)IBM使用	¥ 220,000
谷村SKS100	¥ 40,000
岩通ターミナル2020	¥ 130,000
サイバーコムKEY TOCASSET	¥ 60,000
サイバーコムCASSET TOMT	¥ 150,000
IBM029カードパンチャー	¥ 150,000
IBM029カードパンチャーP付	¥ 300,000
リコーテープパンチャー	¥ 19,000
リコーテープリーダー(プラシ)	¥ 14,000
リコーテープリーダー(フォト)	¥ 19,000
IBM I/Oタイプライター	¥ 65,000
バリパンチ(電動小型カードパンチャー)	¥ 80,000
富士通テープパンチャー(6/8bit)	¥ 21,000
富士通テープリーダー	¥ ,18,000

マイコンコーナー

（KIT・完成品）以下は一例です。

品名	価格
ALTAIR 680B (キット)	¥ 235,000
ALTAIR 680B	¥ 320,000
ALTAIR 8800A (キット)	¥ 285,000
ALTAIR 8800A	¥ 390,000
APPLE-I	¥ 予定価格 300,000
BIG-ONE 90L	¥ 79,000
BIG-ONE 91L	¥ 76,800
FAIRCHILD F8S(完成品)開発用モジュール	¥ 325,000
FAIRCHILD F8(キット)	¥ 62,000
FAIRCHILD F8CMM(完成品)	¥ 64,900
INTEL SDK-80	¥ 83,000
INTEL SBC-80/10	¥ 180,000
INTEL SBC-80/20	¥ 326,000
INTERCEPT JR	¥ 140,000
INTERSIL 6100	¥ 160,000
(CMOS FAMI SAMPLE)チップのみ	¥ 25,000
IMSAI 8080	¥ 336,000
JOLT(キット)(MOSテクノロジー)	¥ 63,000
KIM-1(完成品)(MOSテクノロジー)	¥ 119,000
MB2102 CPUボード(富士通)	¥ 160,000
MEK 6800DIIA(モトローラ)	¥ 79,000
MICRO 8/16-80/10	¥ 79,200
NS SC/MP	¥ 39,500
TOSHIBA TLCS-12A EX-0(キット)	¥ 90,000
TOSHIBA TLCS-12A EX-1A(完成品)	¥ 498,000
TK-80	¥ 89,500
UD990 I/O	¥ 99,000

MOSTEK Z—80 好評発売中

富士通ディバイス

区分	品名	構成	構造	機能	備考	相当品	外形	価格
CPU	MB8861	8Bit	N-ch	·Processor	20ns	MC6800	Dip-40	@¥ 9,000
ROM	MB7052	256×4	Bipolar	P-ROM	60ns	IM5623	Dip-16	@¥ 1,500
	MB8513	256×8	P-ch	E-P-ROM	1,000ns	I-1702A	Dip-24	@¥ 3,900
	MB8518	1024×8	N-ch	E-P-ROM	450ns	I-2708	Dip-24	@¥12,000
RAM	MB8101	256×4	〃	static RAM	〃	I-2101	Dip-22	—
	MB8111	256×4	〃	〃	〃	I-2111	Dip-18	@¥ 1,000
	MB8102	1004×1	〃	〃	〃	I-2002	Dip-16	@¥ 850
	MB8107	4090×1	〃	Dynamic RAM	300ns	I-2107	Dip-22	@¥ 2,200
	MB8224	〃	〃	〃	280ns	I-2104	Dip-16	@¥ 2,200
	MB8862		〃	peripheral interface Adapter		MC-6820	Dip-40	@¥ 4,200
	MB8863		〃	A・C・I・A		MC-6850	Dip-24	@¥ 5,000
	MB8867		Bipotar	cloch Geueretar		—	Dip-24	@¥ 3,800
	MB8868		N-ch	Transmitter／Receiuer		WP1602A	Dip-40	@¥ 5,000
	MB 424	4Bit	Bipolar	Bus Driuer／Receiuer		8 T26	Dip-16	@¥ 950
	MB 425	〃	〃	Bus Driuer Non Inreerting		I-8216	Dip-16	@¥ 950
	MB 426	〃	〃	〃 Inverting		I-8226	Dip-16	@¥ 950
	MB427p	〃	〃	Clock Driuer		SN75113	Dip-16	@¥ 950
	MB 471	8Bit	〃	Input／output port		I-8212	Dip-24	@¥ 1,200

通信販売を行なっておりますので御利用下さい

◆DOT PRINTER

＊5×7BIT ＊40キャラ/行 ＊75行/分 ＊64文字・ASCII ＊40キャラFIFOメモリ ＊パラレル入力

¥150,000(キット)

CRT DISPLAY VT-1020／II

- ●ASCIIコード ●5×7DOTマトリックス
- ●16行×32文字×2ページ（増設時6ページ）
- ●テレタイプ仕様インターフェイス
- ●110ボー～300ボー可変ボリューム付・PTP・PTRへの接続容易
- ●CLOCK内蔵 ●シリアル入力（パラレル可）
- ●オーディオカセットインターフェイス付(300まで可)
- ●内部編集機能付 ●各種オプション取付可
- ●カーソルコントロール(6機能) ●家庭用TVに接続可能です
- （GO HOME・バックスペース・ラインフィード・バックライン等）
- ●ASR—33コンパチブル（20mmA カレントループ）

¥183,000(本体価格)

ショールーム

㈱アスターインターナショナル
〒160 東京都新宿区新宿1—1—11 武シートビル1F・5F
（新宿1丁目バス停前）
☎東京03-354-2661・2662・2663(代表)

CONTENTS　1977年8月号

特集――BASICで遊ぼう❢

＊イラスト＝はら JIN＋きむらしんじ

HOBBY ELECTRONICS JOURNAL

I/O

らんだむ・あくせす・でくしょなり

——Random Access Dictionary——

●ブランチ

ブランチ(Branch)とはその名の通り，**分岐**の事である．ただし，分岐といってもプログラム上の話で，条件によって命令の実行順序を変えることをいう．**JUMP**とも呼ばれる．

次に実行すべき命令の番地を保持しているのが**プログラム・カウンタ**(ＰＣ)と呼ばれるレジスタである．

コンピュータは，まずＰＣの内容をアドレスとしてストレージ（メモリー）の内容を読み出す．ここで読んだものが命令で，直ちに命令を解読し，命令を実行する．

命令が実行し終ったなら，再びＰＣ(この時すでにカウント・アップして，次の命令の番地を示している)示す番地の内容を命令として読み，以下同様に次々と実行して行く．

ところで，ブランチすなわち分岐命令とは，場合によって他の番地の命令から実行したい時のための命令で，これは回路動作では，命令のアドレス部をＰＣにロードする命令である．

たとえば級数和の計算は,加える値は異っても同じ命令のくり返しで良いので一回分の合計を求めるプログラムを書き，最後の値を加えたかを調べ，まだならば再びくり返すように書けば良い．つまり合計を求める所へ分岐させる命令を書けば良い．

このように分岐命令では，次の命令を実行するか，指定された番地へ分岐するかの条件判断を供う．ただし，**無条件分岐**と言い常に分岐する命令もある．

分岐の条件には演算結果の正，ゼロ，負や，キャリー，ボロー，オーバーフローなどがあり，ＣＰＵ内のフラッグを見て，命令の条件が成立したなら分岐する．

級数計算 1＋2＋3＋‥‥＋1,000の例

```
        SUM←0
        A←1000
分岐  ┌→SUM←SUM＋A
命令  │ A←A－1
      └─IF(A>0)
           ↓
        次の処理
```

●パリティ・ビット

2進数，つまり0と1のデータの記憶や伝送での誤りのチェックのために，本来の情報の他に，付け加えるチェック用のビット．

0，1のデータの誤りというのは本来0の所がノイズを拾って1になるとか，1の所が0になるか，このいずれしかありえない．

そこで，一組のデータ,たとえば1バイト＝8ビットのデータに，誤りチェック用の1ビットを付加し，この9ビット中の1の数を，偶数(EVEN PARITY）か,奇数(ODD PARITY）に統一する．

つまり，データの8ビット中の1の数が奇数(たとえば16進で01,3F,CD，26等）ならば，パリティビットを，1(EVEN PARITYの時）あるいは0(ODD PARITYの時)にして，全体での1の数を偶数か奇数かに統一しておく．

そして，データを読み出す時に,1のビット数をチェックし，偶数(EVEN PARITYの時）あるいは奇数（ODD PARITY）になっていれば一応正しい（後述）とし，なっていなければエラーが発生した事がわかる．

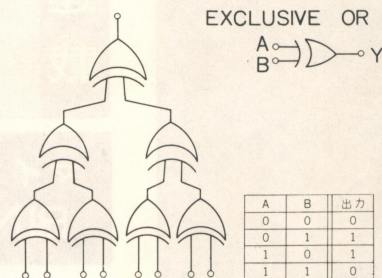
ところで，1のビットの合計が偶数か奇数かを，どうやって判断するかだが，これは以外に簡単で，パリティトゥリーと呼ばれるEXCLUSIVE ORの“木”を作れば良い．

図のような“木”の出力Pは，1の数が奇数なら1,偶数なら0となる．

ところで，前に『一応正しい』といったのは，パリティ・チェックでは1の数の合計が偶数か奇数かというだけなので，一度に2，4，6，8ビットが誤る．すなわち0→1，1→0となると,偶数,奇数の関係は変化しないので，チェックにパスしてしまう．

EXCLUSIVE OR

A, B → Y

A	B	出力
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

●ソート

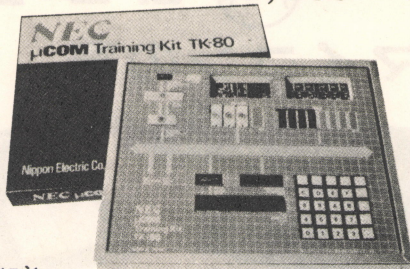
複数の記録を指定された項目(アルファベット順とか製品番号順など）の順番に並べ替えること．

この項目のことをソート・キーと言う．

小さい方から大きい方へ並べるのをアセンディング・ソート(ASCENDING SORT)，逆に並べるのを**ディセンディング・ソート**(DESCENDING SORT）という．

たとえば,あるテストの成績の，得点をソート・キーにしてディセンディレグ・ソートすると，公正な入試選抜ができるし,氏名番号をソート・キーにしてアセンディング・ソートをすればある番号の人の得点を見たい時の要求を容易に満たせる．

コンピュータを用いた事務処理に欠かせない基本的処理．

NEC トレーニングキット
TK-80‥‥‥¥88,500〒1,000

■オプション

- ●CRTディスプレー完成品‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥33,500〒1,500
- ●CRTディスプレー部一式（基板ユニバーサル）‥‥‥¥15,000〒1,000
- ●カセットインターフェイス（部品一式）‥‥‥‥‥¥　900〒　140
- ●専用プリンター　放電プリンターEUY-10E　¥16,000〒1,000
- 〃　ドライバー　¥13,000〒1,000
- ●TTY　インターフェイス部品一式‥‥‥‥‥‥‥¥　750〒　150
- ●定電圧電源完成品‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥11,000〒1,000
- ●TK-80　アプリケーションノート　‥‥‥‥‥‥‥¥　710〒　350

モトローラ　MEK-6800DII
¥79,000〒1,000

■9チップ構成

- ●MC6800(MPU)×1　●MC6820(PIA)×2　●MC6871(CLOCK)×1
- ●MC6810(1K RAM)×3　●MC6850(ACIA)×1　●MC6830(J-BUG)×1

■特長 ●システムの拡張が容易　直列及び並列のインタフェイス機能　●単1　5V電源
●16本のI/Oラインと4本制御ライン　●"J-BUG"モニタ
［●1つの命令をトレースする　●5つのブレークポイントを設定できる　●レジスタ内容を表示及びチェンジする　●カセットテープの内容をメモリへ　ロードする　●メモリ内容を表示及びチェンジする　●ユーザー・プログラムを実行する］

■特長
■専用定電圧電源‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥9,900〒1,000
■拡張性（オプション）　専用コネクター　86P‥‥‥‥‥‥‥‥¥2,500

LKIT-16‥‥¥98,000〒1,000
16Bitマイクロコンピュータ　部品からマニュアル迄完全パック

オプション　P-2111¥1,340

- ●プリント配線ずみの回路からＬＳＩまで、すべての部品をひとつに完全パック。ハンダごてさえあれば組立て可能です。
- ●簡易アセンブラ入力用のキーボード付。アセンブラ言語の学習用としても最適です。
- ●詳細なマニュアル付。ハードウェアも充分に理解していただけます。
- ●デバッグ時のストップやブレイク機能など、スタンドアロンシステムのコンソールパネルに匹敵する機能があります。
- ●開発したプログラムを、市販のカセットレコーダーで録音し保管することができます。
- ●PROM、RAM、入出力用チップ(SCA)の増設・拡張が可能です。
- ●ユーザ用インタフェースを組み入れるためのスペースを充分用意しました。
- ●ユーザプログラムで割込みレベルを設定すれば多重処理が可能となります。
- ●インターバルタイマーを内蔵。プログラムによるタイムカウントは不要です。

CPU

μPD751D‥‥(μCOM-4)4-Bit CPU‥‥‥‥Y 9,500
Z-80‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥32,000
μPD8080A‥(μCOM-8)8-Bit CPU‥‥‥‥Y 9,800

RDM

μPD454D‥‥256W×8　P-ROM‥‥‥‥‥¥ 7,000
P−1702‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 5,000
74S188A‥‥P-ROM‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 1,770

RAM

μPD402D‥‥256W×1スタティックRAM‥¥ 3,700
μPD404D‥‥1024W×1ダイナミックRAM‥¥ 3,600
μPD411D-1‥4096W×1　〃　‥¥ 7,000
μPD412C‥‥256W×4スタティックRAM‥¥ 2,000
μPD2101C‥‥256W×4　〃　‥¥ 1,500
μPD2102AL-4　1024W×1Bit　フルデコード
1024BitスタティックRAM450n/s　¥　950
F2102-(1)‥‥1024BitスタティックRAM350n/s　¥1,300
μPD5101CE‥256W×フルデコード1024Bit
スタティックRAM‥‥‥‥¥ 4,500
1101‥‥‥‥(マイクロシステム社)‥‥‥¥　350
2102‥‥‥450n/s‥‥‥‥‥‥‥特価8本組¥5,500

入出力インタフェイス

μPD752C‥‥入力4Bit 出力4Bit I/Oポート‥¥ 1,200
μPD752D‥‥入力4Bit 出力4Bit I/Oポート‥¥ 4,300
μPD754C‥‥入力8Bit ラッチ‥‥‥‥‥¥ 2,200
μPD754D‥‥入力8Bit ラッチ‥‥‥‥‥¥ 4,600
μPB8212D‥8Bit I/Oポート‥‥‥‥‥‥¥ 1,700
μPB8216D‥4Bit 双方向バスドライバ‥‥‥¥ 2,200

メモリ周辺回路

μPB243D‥‥2回路クロックドライバ‥‥‥¥ 2,500

周辺制御装置

μPD369C‥‥Asyncronors Receiver/トランスミッタ　¥ 3,700
μPD757C‥‥キーボード・ディスプレーコントローラ　¥5,200
μPD758C‥‥プリンターコントローラPRC‥‥¥ 3,300
P-8251　ユニバーサルコミュニケーションインターフェイス‥‥‥‥¥4,310

その他

μPB8224‥‥2相クロックジェネレータドライバ　¥ 3,600
μPB8228‥‥システムコントローラ‥‥‥‥¥ 5,600
μPD472D‥‥5120Bit(1024W×5Bit)Read Only Memory‥‥‥‥‥¥10,000
μPD473D-01‥Rowontput Character Generator　¥10,000
μPD473D-02‥　〃　‥‥¥10,000
μPD474D-01‥Column Output Character Generator‥¥10,000
μPD474D-02‥　〃　‥‥¥10,000
μPD8255‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 6,000
ナショセミ　DM81LS95N　8Bitバッファ‥¥　700
〃　DM81LS96N　〃　‥‥¥　700
〃　DM81LS97N　〃　‥‥¥　700
〃　DM81LS98N　〃　‥‥¥　700

モステック　MK4096‥4096×1Bit ダイナミックRAM‥‥‥‥‥¥ 1,200
μPB8214‥‥8080A用インタラプタコントローラ¥ 4,500
シグネティックス社　キャラクタージェネレーター
2513‥‥‥‥英文字　64文字‥‥‥‥‥¥ 5,300
カナ文字　64文字‥‥‥‥‥¥ 5,300

キーボード

KBR-014‥‥‥‥¥55,000〒2,000
フルキーボード・キー数：63キー(MAX72キー)
英数、カナ、モード外部制御可能、JIS-6220
KBR-015‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥61,500〒2,000
テンキー付フルキーボード・キー数：74キー(MAX91キー)・英数、カナ、モード外部制御可能
JIS-6220　8単位符号 大数パリティー
プリンター　DMTP-6　OEM‥‥‥¥200,000〒2,000
(モジュールはインパクト方式のドットマトリックスによるシリアルプリンタ)

つくるコンピュータ　μCOM-4

μPD751D×1‥‥28Pソケット付		μA78L12×1
μPD2102×4‥‥16P	〃〃〃	IS1588×2
C-MOS4001×1‥14P	〃	μA7805×1
C-MOS4011×1‥14P	〃	IN60×2
C-MOS4016×2‥14P	〃	ノイズフィルター×1
C-MOS4028×1‥16P	〃	10D-1×4
C-MOS4042×1‥16P	〃	ユニバーサル基板×1
C-MOS4050×1‥16P	〃	(NEC・紙エポキシ
C-MOS4076×1‥16P	〃	22Wコネクター付)
発光Di×6‥‥‥‥ホルダー付		

上記μCOM-4部品一式を¥21,000〒500

モトローラ

MC6800L‥‥8Bitパラレル処理プロセッサ‥‥‥¥ 8,600
MC6800P‥‥　〃　‥‥‥¥ 7,250
MC6802‥‥‥MICROPROCESSOR WITH CLOCK AND RAM‥‥¥15,000
6800　+6871　+6810
MC6820L‥‥16Bit(8Bit×2)パラレルインタフェイス(PIA)‥¥ 4,250
MC6820P‥‥　〃　‥¥ 3,250
MC6850L‥‥非同期式シリアルインタフェイス(ACIA)¥ 4,250
MC6850P‥‥　〃　¥ 3,250
MC6852L‥‥同期式シリアルインタフェイス(SSDA)¥ 6,120
MC6852P‥‥　〃　¥ 5,500
MC6860L‥‥Q-600ボーモデム‥‥‥‥‥¥ 6,120
MC6860P‥‥　〃　¥ 5,500
MC6862L‥‥1200/2400ボー・DPSK変調器‥‥‥¥ 6,120
MC6862P‥‥　〃　¥ 5,620
MC6871A‥‥クロックジェネレータ‥‥‥‥¥ 8,100
MC6871B‥‥　〃　¥ 7,200
MCM6810AL-1　128×8Bit　RAM‥‥‥‥¥ 3,250
MCM6810AL‥　〃　¥ 2,500
MCM6810AP-1　〃　¥ 2,350
MCM6810AP‥　〃　¥ 1,800
MCM6830A‥1024×8Bit・マスクROM‥‥‥¥ 5,000
MC68MIL-2‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥25,000
MCM68708L‥P-ROM‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥18,000
MC4044‥‥‥クロック同期用PLLキット‥‥‥¥ 1,100
MC4024‥‥‥　〃　‥‥‥¥ 1,100
MC8503‥‥‥CRCチェッカー／ディテクタ用‥‥¥ 4,300
ユニバーサル多項式ジェネレータ(4Bit)
MC8504‥‥‥　〃　(8Bit)¥ 3,300
MC8506‥‥‥〃　多項式ジェネレータ(16Bit)‥‥¥ 6,200

メモリ

MCM6604‥‥4096×1Bit　16ピン　RAM‥‥‥¥ 2,500
MCM6605A‥4096×1Bit　22ピン　RAM‥‥‥¥ 3,500

キャラクタージェネレータ

MC6573AP‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 4,800

インタフェイス用　LSI

MPQ6842‥‥MPU　クロックバッファ‥‥‥¥ 1,600
MC8T26‥‥‥バスドライバ‥‥‥‥‥‥¥ 1,200
MC8T96P‥‥　〃　‥‥‥¥　900
MC1488‥‥‥ラインドライバ‥‥‥‥‥¥ 1,400
MC1489‥‥‥ラインレシーバ‥‥‥‥‥¥ 1,400
MC3459‥‥‥メモリ・アドレス・ドライバ‥‥¥ 1,500
MC3460‥‥‥メモリ・クロック・ドライバ‥‥¥ 1,700

モトローラ技術資料

M-6800‥‥‥MPU Application Manual‥‥¥6,000〒500
M-6800‥‥‥MPU Programming Manual‥¥3,000〒300
M-6800‥‥‥マイクロコンピュータマニュアル‥¥2,500〒300
C-MOS‥‥‥データ Book‥‥‥‥‥‥¥1,000〒300

ナショセミ低価格 8Bit マイクロプロセッサ

SC/MPキット‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥35,000〒1,000
LSP-8K/400　スキャンプキーボード‥‥‥¥39,000〒1,000

東芝マイクロコンピュータ

TLCS-12A EX-O‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥99,000〒1,300
ワンボードマイクロコンピュータ
TLCS-12A EX-12/10‥‥‥‥‥‥‥‥¥185,000〒1,000
TLCS-12Aコントロールパネル(オプション)‥‥¥178,000〒1,000

SDK-80‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥83,000〒1,000

テキサス

SN74S188N‥‥32×8　P-ROM‥‥‥‥‥¥ 1,000
SN74S287N‥‥256×4　〃　‥‥‥‥¥ 1,500
SN74S387N‥‥256×4　〃　‥‥‥‥¥ 1,200
SN74S470N‥‥1024×8　マスクROM‥‥‥¥ 2,200
SN74S472N‥‥512×8　P-ROM‥‥‥‥‥¥ 6,000
TMS2708JL‥‥MOS 8K EP-ROM‥‥‥‥¥12,000
B1702-6‥‥‥2048Bit　P-ROM‥‥‥‥‥¥ 3,950

TMS4035NL‥‥1024×1　スタテック　RAM‥‥¥ 1,200
TMS4036NL‥‥64×8　スタテックRAM‥‥‥¥ 3,200
TMS4039NL‥‥256×4　スタテックRAM‥‥‥¥ 2,100
TMS4042NL‥‥256×4　スタテックRAM‥‥‥¥ 2,100
TMS4043NL‥‥256×4　スタテックRAM‥‥‥¥ 2,100
TMS4050NL‥‥4096×1　4KダイナミックRAM‥¥ 2,400
TMS4060NL‥‥4K ダイナミックRAM‥‥‥‥¥ 2,500
TMS4044NL-45‥4K スタテックRAM‥‥‥‥¥ 6,500
TMS4045NL-45‥4K スタテックRAM‥‥‥‥¥ 6,500
TMS4046NL-45‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 6,500
TMS4047NL-45‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 6,500

インテル

P8080A‥‥8Bit Central Processor Uuit(2μs Cycle)‥‥¥ 6,420
B1702A-6 Unprogrammed　〈Hermetic Erasable and Electrically Reprogrammable 2048 Bit PROM(1.0μs)〉　¥ 3,950
D2115‥‥High-Speed Static 1024 Bit/Open-Collector RAM　¥ 5,620

日立

HM435101-1G‥‥(256W×フルデコード‥‥¥ 3,500
HM435101-1P‥‥1024Bit　スタテックRAM)‥‥¥ 2,500
HM4704-2‥‥‥RAM‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 2,350
HM4711-3‥‥‥RAM‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 2,700
HN351702‥‥‥P(ROM)‥‥‥‥‥‥‥‥¥ 6,900

DIP　ソケット

8P‥‥	¥ 80	22P‥‥	¥180
14P‥‥	¥ 70	24P‥‥	¥200
16P‥‥	¥ 80	28P‥‥	¥250
18P‥‥	¥ 120	40P‥‥	¥300
20P‥‥	¥ 150	42P‥‥	¥350

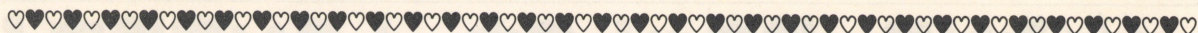
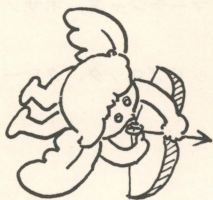
DIPラッピング用ソケット

14P‥‥	¥ 220
16P‥‥	¥ 240
24P‥‥	¥ 470
28P‥‥	¥ 550
40P‥‥	¥ 740
42P‥‥	¥ 810

秋葉原駅前ラジオ会館4F

株式会社　若松通商

※指定以外の送料200円
超過分は返金致します
I/O係

通販部　〒211　神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80　☎ 044 (722) 0948
秋葉原店　〒101　東京都千代田区外神田1-15-16　秋葉原ラジオ会館4階　☎ 03 (255) 5064

新しいスタイルのマイコンショップ

COMPUTER Lab.

コンピュータ ラブ

■あなたはマイクロコンピュータで何をやってみたいですか？
■どこのどんなチップを使いますか？　参考になる本は，回路は，実例は？
■リレーやモータのドライブ，装置のコントロールは？　ロボットは？
■プログラムのことを忘れてはいませんか？
■つくり方は、アセンブラは，ベーシックは，そしてP-ROMの書き込みは？

じっくり取組みたい方の“のんびりショップ”です．
いろいろ迷っている方も、ぜひおいで下さい．
機種は実際にたしかめてから、きめるべきです

マイクロコンピュータやアナログ，デジタル回路の応用，システム作り等に経験豊富なイーエスディ・ラボラトリの社員が，あなたのお手伝いをします．ただ単にチップやキットを売るのではありません．サークルを作ってすばらしいホビイストになりましょう．

営業内容

《各社マイクロコンピュータ用》
◎ローパワーRAMメモリ・キット
〔仕様〕
500ns，定電圧回路付(2Kごと)，
アドレス/データバッファ，
番地セレクタ，バッテリ・バックアップ用回路付
S-100バス構成
全メモリー用ソケット付
〔価格〕
¥85,000………（8KB最大実装）
¥53,000………（2KB最小実装）

◎ TINY BASIC（6800,6502用）
テープ，マニュアル付　¥3,000
ROM書込サービス　1KB ROM コピー　¥1,000
タイプライタ使用料　1時間………¥1,000

◘マイコン・セミナー
▷TINY BASIC講習会
月曜コース　6：30 ～ 8：30
日曜コース　10：00 ～ 12：00
月3回〔会費〕¥ 6,000
▷6502用アセンブラ講習会
木曜コース　6：30 ～ 8：30
月4回〔入会金〕¥ 3,000
〔会　費〕¥ 7,000

■人材募集　マイコンによる制御機の設計に興味のある方．
〔詳細は☎(03)816－3911〕

営業時間

◇火，水，金　13時～19時
◇土，日，祭日　11時～17時
◇セミナー　月，木，日

コンピュータ ラブ
お茶の水
・クラヤ
小学校
オムロン
イシマル
ラジオデパート
シントク
ヒロセ
日通
ニッピン
カクタ無線
ヤマカ証券
・ヤマギワ
秋葉原
上野 →

千代田特殊無線（株）
（株）イーエスディ ラボラトリ

東京都千代田区外神田3－3－4　〒101
千代田特殊無線ビル4F
☎(03)253－0737　816－3911

衝撃のマイクロコンピュータ

熱い期待に応えて

噂の“1702A

(PROM)

MK-80A

——無限の可能性を秘めた最もお求め易い価格のマイクロコンピュータ——

＊ CPU
Am9080A or
μPD8080A

8bit I/Oポート
P8212

クロックジェネレータ
ドライバー
Am8224

システムコントローラ
ドライバー
Am8228

プログラマブル周辺インターフェース
Am9555

XTAL
18.432MHz HC18/U

＊＊ フルデコーデッド1024ビットEEPROM
μPD454D×3

＊＊＊ 1024ビット スタティックRAM
Am91L01BPC×4

ICソケット
40ピン×2，28ピン×1
24ピン×3，22ピン×4
16ピン×1

7400，7410，7474，7401，7493A，
7438×2，74155×2，74LS04×2，NE555

外部信号接続用コネクター
＋5，＋12V，GND他

ユニバーサルプリント基板(小)

トランジスタ，ダイオード，抵抗，コンデンサ
トグルスイッチ，ビス，ナット，ワッシャ，スペーサ，ゴム足，ビニル線材，以上一式

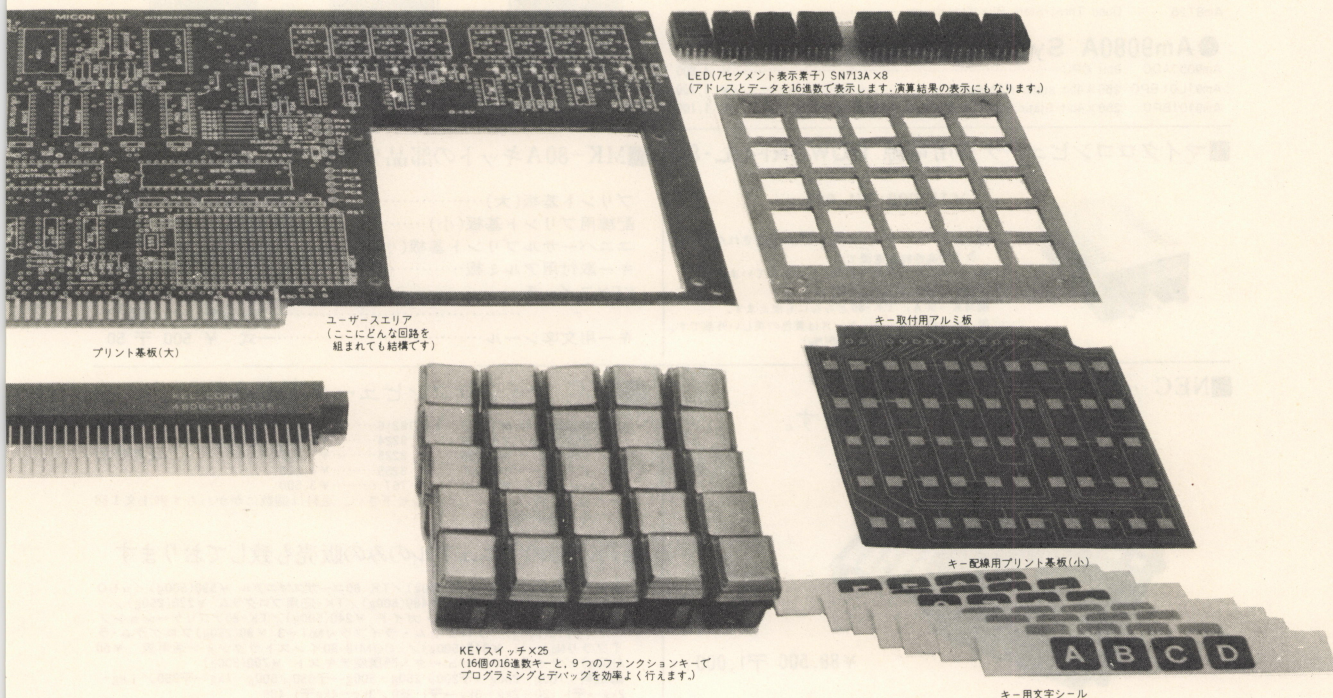
＊ MK-80AのCPUの標準使用はAMD：Am9080Aですが御希望により，NEC：μPD8080A使用にても御納入致します．μPD8080A使用の場合でも価格は¥68,000で同一です．

＊＊ MK-80AのPROMはTK-80コンパチビリティーを保有するためにμPD454Dを使用しておりますがμPD454Dの電気的特性及び安定供給に関して問題あるため新しく1702Aを使用したMK-80Aも開発されました。価格は¥72,000〒1,000です．1702A使用機もTK-80同一機能を保有します．又，454D使用のMK-80A，TK-80に1702Aを使用できるようにするためのアダプターも用意されています．

＊＊＊MK-80AのRAMの標準使用はnMOSのAm91L01BPCですが御希望によりCMOSのμPD5101CE使用にても御納入致します。その際の価格はお問合せ下さい．

■MK-80AはTK-80と同一機能機を廉価にお届けすべく願いを込めて開発されたマイクロコンピュータキットの決定版です。既に大学，企業，マニアの方々にて御使用頂いており好評を博しております。

■MK-80Aの価格¥68,000〒1,000はマニュアルを含めた価格です。
なお，MK-80Aお求めの方には参考資料としてTK-80マニュアル一式をサービス致します．

■MK-80Aには専用電源POWERFUL-80の用意がございます．¥15,000〒1,000

LSIとMSIの——

amd

THE NEXT GIANT

Advanced

1歩進AMDの半導体は
より高速へ、
より少ない消費電力へ、
より小さなチップへ、
より高力出へ……と

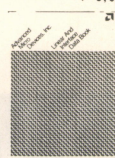
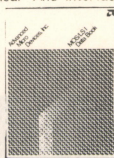
●amd LOW POWER SCHOTTKY TTL

品番	品名	価格
Am74LS138	One-of-Eight Decoder/Demultiplexer	¥370
Am74LS139	Dual One-of-Four Decoder/Demultiplexer	¥370
Am74LS151	Eight-Input Multiplexer	¥330
Am74LS153	Dual Four-Input Multiplexer	¥330
Am74LS157	Quad Two-Input Multiplexer;Non-Inverting	¥330
Am74LS158	Quad Two-Input Multiplexer;Inverting	¥350
Am74LS160	Synchronous BCD Decade Counter, Asynchronous Clear	¥550
Am74LS161	Synchronous Four-Bit Binary Counter, Asynchronous Clear	¥550
Am74LS162	Synchronous BCD Decade Counter, Synchronous Clear	¥550
Am74LS164	8-Bit Serial-In, Parallel Out Shift Register	¥450
Am74LS174	Six-Bit Register with Common Clear	¥380
Am74LS175	Quad Register with Common Clear	¥450
Am74LS181	Four-Bit ALU/Function Generator	¥1,000
Am74LS190	Synchronous BCD Decade Up-Down Counter;Single Clock	¥600
Am74LS191	Synchronous Four-Bit Binary Up-Down Counter;Single Clock	¥600
Am74LS192	Decimal Up/Down Counter	¥600
Am74LS193	Hexadecimal Up/Down Counter	¥600
Am74LS194A	Four-Bit Register;Shift Right, Left or Prallel Load	¥450
Am74LS195A	Four-Bit Register;Shift Right or Parallel Load	¥390
Am74LS251	Three-State Eight-Input Multiplexer	¥380
Am74LS253	Three-State Dual Four-Input Multiplexer	¥380
Am74LS257	Three-Stare Quad Two-Input Multiplexer;Non-Inverting	¥400
Am74LS258	Three-State Quad Two-Input Multiplexer;Inverting	¥380
Am74LS299	8-Bit Universal Shift/Storage Register	¥1,800
Am8T26	Quad Three-State Bus Transceiver	¥900

●Am9080A System Circuits

品番	品名	価格
Am9080ADC	8bit CPU	¥4,800
Am91L01BPC	256×4bit static RAM400ns	¥1,200
Am9101BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,100
Am9101APC	256×4bit static RAM500ns	¥1,000
Am9102APC	1024×1bit static RAM500ns	¥630
Am9102BPC	1024×1bit Static RAM 400ns	¥650
Am9111BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,100
Am9112BPC	256×4bit Statit RAM 400ns	¥1,100
Am1702ADC	256×8bit EPROM	¥3,200
Am2708	1K×8bit EPROM	¥21,000
P8212	8bit I/O Port	¥1,100
P8216	Quad Non-Inverting Bus Driver	¥900
P8226	Quad Inverting Bus Driver	¥900
P8228/P8223	System Controller	¥2,600
Am8224	CLOCK Generator and Driver	¥2,000
Am9551DC	Programmable Communication Interface	¥4,200
Am9555DC	Programmable Peripheral Interface	¥4,200
Am3341	64×4 FIFO	¥2,200
XTAL	18.432MHz	¥1,000

●amd DATA BOOK

品名	価格	送料
MOS/LSI Data Book	¥2,500	〒300
Schottky And Low-Power Schottky	¥3,000	〒400
Linear And Interface Data Book	¥3,000	〒400

■御注文は下記アドバンスト・エクイップメント・リサーチへお申込み下さい。
■IC 送料は個数にかかわらず御注文1回につき一律200円加算して下さい。

■マイクロコンピュータ専用電源 POWERFUL-80

¥15,000 〒1,000

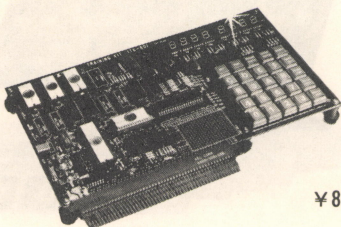
■マイクロコンピュータ用に特別に設計されたコンパクトで高性能な電源です。
■+5V, +12Vの2電源が組込まれています。(5V 0.9A, 12V 0.15A)
■MK-80A, TK-80どちらにも使えます。
■パネルはブラック、ケースは黄色の美しい外装です。
■外形寸法:100×171×55(㎜)

■MK-80Aキットの部品分売も致しております

品名	数量	価格	送料
プリント基板(大)		¥17,000	〒500
配線用プリント基板(小)		¥1,800	〒200
ユニバーサルプリント基板(小)		¥2,800	〒200
キー取付用アルミ板		¥2,000	〒200
KEYスイッチ	1ヶ@	¥250	〒100
〃	10ヶ@	¥220	〒200
キー用文字シール	一式	¥500	〒50

■NEC μCOMトレーニングキット TK-80のお取り扱いも致します。

¥88,500 〒1,000

※お求めの方には5600円相当のRAM及びICソケット(Am91L01BPC×4, 22PICソケット×4)をサービス中!

■NEC マイクロコンピュータデバイス

μPD8080A ……¥4,800
〃 454D ……¥4,540
〃 5101CE …¥3,900
〃 2101C ……¥1,200
〃 2102AL-C4 ¥850
μPD8216………¥1,800
〃 8224………¥2,600
〃 8228………¥3,600
〃 8255………¥4,800
〃 757 ………¥3,500
μPD758………¥3,000
μCOM44 ……¥21,000(近日発売)

その他の品種についてはお問合せ下さい。送料は個数にかかわらず御注文1回につき一律200円加算して下さい。

■TK-80のマニュアルのみの販売も致しております

■価格:TK-80概説 ¥90(100g)/TK-80ユーザスマニアル ¥590(500g)/μCOM-8・80プログラミング入門 ¥480(500g)/TK-応用プログラム ¥220(250g)/μCOMシリーズ総合ユーザス・ガイド ¥240(500g)/TK-80アプリケーションノート ¥710(500g)/プログラム・ライブラリNo.1~3 ¥90(250g)プログラム・ライブラリNo.4~11 ¥310(500g)/μCOM-8・80インストラクション活用表 ¥50(100g)/マイクロコンピュータ入門講座テキスト ¥700(500g)
■送料:100g~250g→〒200/250g~500g→〒650/500g~1kg→〒950/1kg~2kg→〒1,120/2kg~3kg→〒1,380/3kg~4kg〒1,400

■TK-80の修理承っております

お手持ちのTK-80動作トラブルでお困りの方は調整費1台につき¥20,000を添えて現品をお送り下されば2週間以内に完調のうえ御返送申上げます。破損部品があるときは部品代実費別途申受けます。

株式会社 AER
営業時間 AM10:00~PM6:00
I/O係
ADVANCED EQUIPMENT RESEARCH CORP.
(アドバンスト・エクイップメント・リサーチ)

ロビン電子産業㈱&コンピューターラブ㈱
共同製作により、待望の新製品を開発第一弾

ロビン電子

8K BYTE LOW POWER RAM BOARD KIT

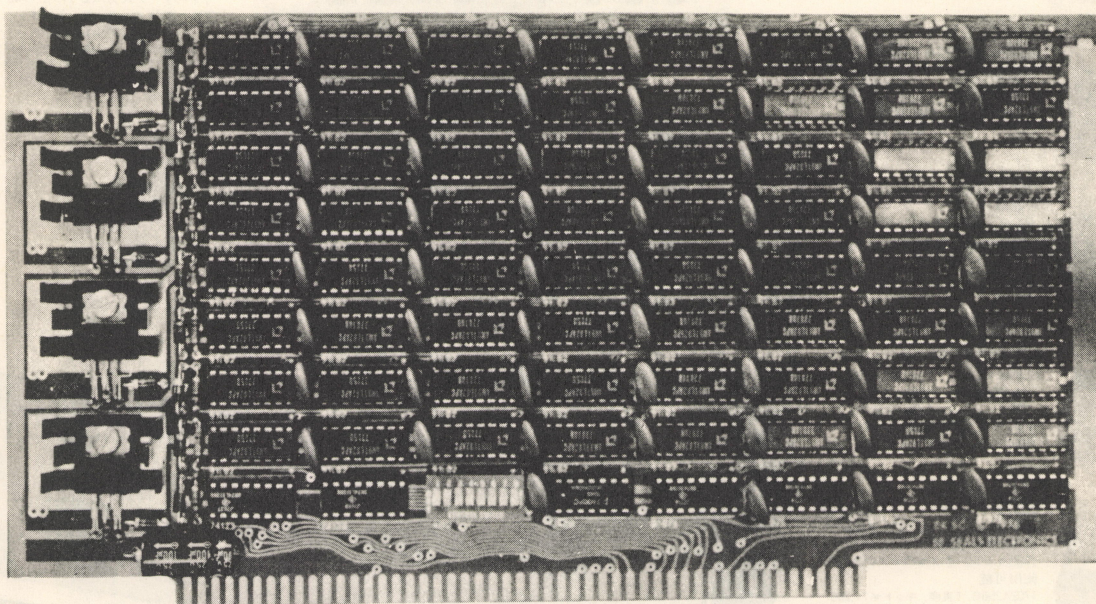
★待望の新キット日本を襲う！

プリント基板，配線図，説明書付
電源付，小物部品，ICソケット付

￥85,000

◎バッテリーバックアップ可能(8Kバイト600mA)
◎＋8V単一電源(非安定化)又は，5V安定化
◎ALTAIR, IMSAIコンパチブルS100バス用
◎他のCPUにも変更可能
◎ローパワーRAM,1024×1(91L02APC×64ヶ使用) 500nS
◎スタンダード8Kバイト4.4A(MAX),ローパワー8Kバイト2.6A(MAX),この様に電源設計が小さくてすみます。
◎御予算により2Kバイトより発売も致します。(お問合せ下さい)

旧学教電子 跡に
コンピューターラブ開店

マイクロコンピュータに関するソフトウェア，特にプログラムの作り方PROMの書込み，アセンブラ，ベーシック等について相談に応じます。

◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料：3,000円以下→〒200/3,000円以上→〒500
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。
地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル(10階建)と聞いて下さい。(東口及び地下鉄の方，駅より50mです。)

ロビン電子産業㈱ I/O係

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル306号室
TEL.03-255-6028㈹ 営業時間／9：30〜19：00 休日／日曜日

マイコンを作る。

●入門者からプロまで使える．
強力なファームウェアと容易な拡張性

即納 可能です．

M6800エバリュエーション・セット

MEK6800DIIA

ボード状完成品

■MEK6800DIIブロック図

¥79,000

■ファームウェア

〝J-BUG〟モニタの機能はユーザーが16進のキーボードとディスプレイモジュールを使って，M6800マイクロコンピュータをコントロールし，通信することを可能にします。

システム・キーボードは，24キーで，次の機能を備えています。

1. メモリ内容をカセットへ入れる
2. カセット内容をメモリへ入れる
3. 1つの命令をトレースする
4. 5つのブレークポイントを設定できる
5. メモリ内容を表示及びチェンジする
6. レジスタ内容を表示及びチェンジする
7. ユーザープログラムを実行する
8. ブレークポイントから進行する
9. ユーザープログラムからアボートする
10. 相対オフセットを計算する
11. 16進ナンバ・エントリ

このキットは，モトローラMinibugII又はIIIモニタROMを（〝J-BUG〟の代りとして）装着することも可能です。

この場合には，TTYターミナル等の直列非同期の端末を用いて，〝J-BUG〟と同様にモニタやデバッグ等の動作を行うことができます。

■拡張性（オプション）

このキットは，システムの拡張を容易にするためデバイスを追加できます。

[MCM6810　（128×8 RAM）×2
MC8T96(アドレス・バッファ)×3
MC8T26(二方向性バッファ）×2] ＋ [MCM68316E（2K×8ROM）
MCM68708（1K×8AROM）
MCM68308（1K×8ROM）
HA7640（512×8PROM）]

以上のうち，いずれか2個

オプションのバッファを装着することにより，このキットはエキササイザ用I/O及び諸々のメモリモジュールをこのキットに組合せて使うことができます。ワイヤラップ・エリアもバッフ用に用意されています。16ピンDIPパッケージも20個まで装着できます。

■価格

品名	価格
MC6800L(MPU)	¥8,600
MCM6810AP(1K RAM)	¥1,800
MC6820L(PIA)	¥4,250
MCM6830L(M-BUG)	¥5,000
MC6850L(ACIA)	¥4,250
MC6871B(CLOCK-GEN)	¥7,000
MC8T26P(BUS DRIVER)	¥1,200
MC8T96P(ADDR-BUFFER)	¥900

その他プラスチックパッケージも在庫あります。価格はお問合せください。

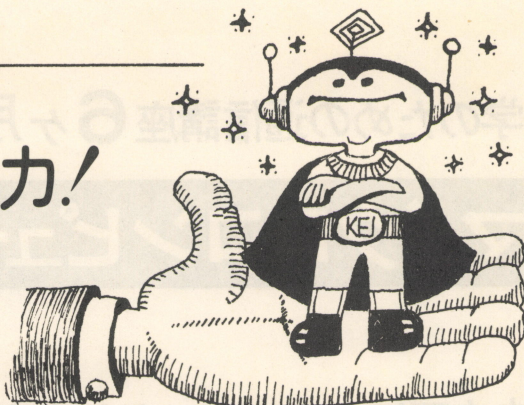
品名	価格
MC14433(AD CON) 3½DVM	¥3,550
MC1408L-6 (DA·CON 8bit)	¥3,950
MC1408L-7 (DA·CON 8bit)	¥4,950
MC1408L-8 (DA·CON 8bit)	¥5,950

スイッチングレギュレータ用コントロールリニアIC
MC3420P　¥2,500

NEC TK-80. 東芝TLC-12A EX-0の在庫もございます。

株式会社 キョードー
本社　〒101 東京都千代田区外神田1-9-9(内田ビル3F)
経理・通販☎ 03(253)9531
■森ビル営業所　〒101 東京都千代田区外神田1-10-11(森ビル1F)
☎ 03(255)1751(代表)　☎ 03(255)1753(集積回路)
■東京ラジオデパート営業所　〒101 東京都千代田区外神田1-10-11(東京ラジオデパート1F)
☎ 03(255)1752(東芝半導体)

小さな大物——
それがマイコンの魅力!
それが共立の魅力!

●技術相談は専門店の共立へ

モトローラ MEK-6800DII

値下げ価格で登場!!

¥79,000 (〒共)

■9チップ構成
- ●MC6800(MPU)×1
- ●MCM6810(1K RAM)×3
- ●MC6820 (PIA)×2
- ●MC6850(ACIA)×1
- ●MC6871(CLOCK)×1
- ●MCM6830(J-BUG)×1

ファコム LKIT-8

新発売 **¥85,000** (〒共)

LKIT-8の仕様
●CPU：MB8861 8ビットパラレルプロセッサ ●クロック：1MHz2相(φ1、φ2) MB8867による16MHzクリスタル発振 ●P-ROM：1Kバイト(MB7054×2)、(増設1Kバイト) ●RAM：0.75Kバイト(MB8112×6)、(増設0.5Kバイト) ●I/oポート：8ビットパラレル入出力ポート×4、(MB8862×2)シリアルI/oポート1 (MB8863) ●表示：7セグメントLED6桁 16進数表示 ●動作モード：オート&シングル ●入力KEY：ファンクションKEY9個(ADRS-SET、DATA-STORE、START、DISP-INCR、DISP-DECR、CASST-LOAD CASST-STORE、STEP、RESET)、データKEY16個(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A、B、C、D、E、F、) ●電源：+5V DC±5% 1.4A(max) ●ケーブル：12本フラットケーブル600㎜、26本フラットケーブル600㎜ ●システムプログラム：P-ROM書き込み済
※オーディオカセット インターフェースキット……¥1,500

モトローラ マイコン用チップ

- MC6800PL 8Bit CPU……¥7,800
- MCM6810AP 128×8カスタムRAM450ns……¥1,900
- MC6820L 8Bit×2 パラレルインターフェース……¥5,000
- MC6820P 〃(プラスチックモールド)……¥3,700
- MCM6830L-7 1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns……¥6,800
- MC6850L 非同期シリアル・インターフェース(ACIA)……¥5,000
- MC6850P 〃 (プラスチックモールド)……¥3,700
- MC6860 0-600bps デジタル・モデム……¥7.500
- MC6871 クロックゼネレーター……¥7.000
- MC6880P(MC8T26) バス・ドライバー……¥1.200
- MC6886P(MC8T96P) アドレス・バッファー……¥900
- C-MOS データー Book……(〒300)……¥1.000

NEC マイコン用チップ

- μPD8080A 8Bit 並列処理CPU……¥7,500
- μPD8255C-E プログラマブル周辺インターフェース……¥6.000
- μPD751D 4Bit 並列処理CPU……¥6.600
- μPD5101E フルデコード256×4Bit スタチックRAM……¥3,900
- μPD454D 256W×8Bit EE P-ROM……¥5,200
- μPD473D-01 4032Bit キャラクタージェネレーター・ROM ¥10.000
- μPD473D-02 〃 ¥10.000
- μPD474D-01 〃 ¥10.000
- μPD474D-02 〃 ¥10.000
- μPD2101AL-4 フルデコード 256×4Bit スタチックRAM……¥1,100
- μPD2102AL-4 〃 1024Bit スタチックRAM……¥900
- μPB8212D 8Bit I/O ポート……¥2.100
- μPB8216D 4Bit 双方向バス・ドライバー……¥2.000
- μPB8224D クロックゼネレーター……¥3.400
- μPB8228D システムコントローラー……¥5.300

富士通 マイコン用チップ

- MB8861 (MC6800) 8Bit CPU2μS……¥8,800
- MB8513 (1702A) 256×8 E・P・POM 1000ns……¥3,900
- MB8518 (2708) 1024×8 E・P・ROM 450ns……¥12,000
- MB8101 (2101) 256×4 スタチックRAM 450ns……¥1,100
- MB8102 (2102) 1024×1 スタチックRAM 450ns……¥850
- MB8107 (2107) 4096×1 ダイナミックRAM300ns……¥2,200
- MB8111 (2111) 256×4 スタチックRAM 450ns……¥1,000
- MB8224 (2104) 4096×1 ダイナミックRAM280ns……¥2,200
- MB8862 (MC6820) Peripheral インターフェース……¥4,200
- MB8863 (MC6850) A・C・I・A……¥5,000
- MB8867 クロック・ゼネレーター……¥3,800
- MB8868 (WD1602A) Transumitter／Receiver……¥5,000
- MB424 (MC6820、8T26)4Bitバスドライバ／レシーバ……¥950
- MB427P(SN75113)4Bitクロックドライバー……¥950
- MB471 (3212／8212) 4Bit I/O Port……¥1,200
- MB486 (MC6886・8T96) Receiver・Buffer/Invertere ¥850

★各社の各種データブックを店頭にて発売中!!

RO-3-2513/CGR-001(GI)…¥4,500 (データ付)
キャラクター・ジェネレーター用マスクROM
●2560Bit(64×8×5)Static ROM 450ns ●5×7ドット、アルファニューメリック&シンボル ●TTL／DTLコンパチブル ●RASTER SCAN CRT DISPLAYS(ROW-out put) ●Vcc：+5V 単一電源 ●シグネティクス2513N/CM2170 コンパチブル

MK-2302P(MOSTEK)……¥5,000 (データ付)
2240Bit ROMキャラクター・ジェネレーター
■特 長
●TTL／DTL完全コンパチブル ●5×7ドット64文字構成2240Bit・ストレージ ●7×10行単位、64文字の出力可能 ●ASCIIコーディンダでプログラム ●内部クロックド・列セレクト ●外部キャラクターアドレス・レジスタをアップデートするためのカウンタ出力 ●1又は2列のキャラクター・スペース ●出力イネーブル／ブランキング機能 ●動作電圧：+5V、−12V

MCM6573AP(モトローラ)……¥5,500 (データ付)
●キャラクタージェネレーター ●7×9ドット、126文字、●英字(アルファニューメリック)&カタカナ ●ROW、out put

- 2102L・1(F・C)1024×1 Bitスタチック RAM 450ns……¥650
- F9368(F・C)7セグメント・デコーダ・ドライバ・ラッチ・カソードコモン¥600 (Active HIGH)Out Puts：20mA LED直接駆動
- F9370(F・C)7セグメント・デコーダ・ドライバ・ラッチ・アノードコモン¥600 (Active LOW)Out Puts：25mA LED直接駆動
- ICL8052A ICL7103A((インターシル)……1slt ¥8,500

TMS6011(テキサス)UART… ¥2,800

新製品! **モトローラ MC14433P……¥3,500 (データ付)**
3½DIGIT A/D CONVERTER 24PIN
■DVM, DPMetc. 用1チップC-MOS高精度3½桁A/Dコンバータ
●精度：読取値の±0.05%±1カウント ●フルスケール：1.999Vと199.9mVの範囲 ●交換速度：最高25回／秒 ●入力インピーダンス：最小1000MΩ ●オートゼロ・オートポラリティ ●スタンダード、Bシリーズ出力付 ●クロック：内部、外部いずれも可 ・基準電圧：正1電圧 ●低消費電力：8mW(標準)at±5V

MOSTEK MK50395N……¥5,000 (データ付)
6桁カウンタ／デイスプレイ・デコーダ用LSI
〈特 徴〉
単一電源 ●カウント インプットのシュミット・トリガー ●6桁の同期up/downカウント ●キャリー、又はボロー ●プリセッタブルカウンタ ●コンパレーター出力をもつローダブル比較レジスタ ●マルチプレックスBCD及び7セグメント出力 ●内部スキャン発振器 ●直接LEDセグメント・ドライブ ●C-MOSロジック直接インターフエース

3257A(F・C)…(データー付)……特 ¥3,600
●2240Bitコラムスキャン5×7ドット ●アクセスタイム：1000ns MAX ●TTL／DTL コンパチブル ●Vss=+5V, VGG=−12V VDD=0V ●アルファニューメリック(英字・数字)&シンボル

NEC μCOM Training Kit TK-80

¥88,000 (〒共)

●インターフエースサービス
- NDR-1251 TK-80用 完全DC電源……¥11,000
- カセットインターフエース (TK-80CMT) カセットレコーダーとTK-80のインターフエース用キット……¥2,000

16Bitマイクロコンピュータ

部品からマニュアル迄 完全パック

LKIT-16……¥98,000 (〒共)

intel SDK-80

System Design Kit ¥83,000 (〒共)

■SDK-80のキット構成
- ●8080A(CPU)×1
- ●8224(クロック・ジェネレータ)×1
- ●8228(システム・コントローラ)×1
- ●8255(パラレルI/O)×1
- ●8251(シリアルI/O)×1
- ●8205(デコーダ)×2
- ●8111(1KRAM)×2
- ●8708(PROM)×1
- ●8308 (マスクROMモニタ)×1

■MOSTEK Z80

- ●MK3880P 8Bit CPU……¥25,000
- ●MK3880N 〃(プラスチックパッケージ) ¥22,000
- ●MK3881N Parallel I/o Controller(PIO)¥7,500
- ●MK3882N Countev、Timer Circuit(CTC)¥7,500

L.SUFFIX：CERAMIC PACKAGE,
P,SUFFIX：PLASTIC PACKAGE

■ナショナル、放電プリンターユニット(EUY-10EType
- ●5×7ドットマトリックス、アルファニューメリック&シンボル
- ●15桁、21桁、32桁、40桁各機種共¥14,000(データ付) 〒1,000
- ●インターフェース基板(コントロールドライバー回路……¥13,000(データ付)〒1,000
- ●放電記録紙 60㎜巾×30ｍロール……¥450 〒200
- ●キャラクター・ジェネレータ MK-2302P ¥5,000(データ付) (5×7ドット ASCII 6Bit入力)

●沖電気分周用 C-MOS IC
- MSM5562(14、15、16、Stage Binary Caunter)¥820
- MSM5563(16,17,18, 〃 〃)¥820

●4桁BCD-Decadeカウンター
- MSM5502(沖C-MOS)……¥1,280

●フジソク DIP・SW

DSS102	(2P)	¥400	DSS106 (6P)	¥650
〃 103	(3P)	¥450	〃 107 (7P)	¥700
〃 104	(4P)	¥500	〃 108 (8P)	¥800
〃 105	(5P)	¥570	〃 110 (10P)	¥900

WAVE KIT
ウエーブキットを店頭にて販売中!!

I/O 誌扱いの商品は合計金額3,000円以上送料無料!! 3,000円以下は送料150円加算して下さい。1,000円未満は切手可。■ご注文は、住所、氏名、商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」、「定額小為替」、「郵便為替」もしくは、「郵便振替」(口座番号：大阪312711)、にてお申し込み下さい。※(デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。)

共立電子産業I/O係

〒556 大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
TEL 06(631) 5963

営業時間 AM10:00〜PM7:00 定休日 毎週水曜日

独学のための通信講座**6ヶ月コース**（期間7月30日～53年1月）

マイクロコンピュータ技術スクール

（自作と応用）

いままでにないユニークな内容で技術者なら誰でもわかる構成
実際に活用できるようになるアプリケーションに重点をおく研修

昭和52年7月開講
第7回生募集ご案内

講師 **杉田　稔氏**
（杉田技術研究所・所長）

この通信講座の修得方法

1．最初1回目のテキストと一緒に講師著「実用マイクロコンピュータ」￥2,800を無料で提供し、基礎的知識を修得していただきます。
2．開講時にテキストを一括して配布します。テキストの最後に質問用紙が添付されており、受講者は随時質問を講師に提出し、適当な時期に解答が得られます。
3．テキスト学習だけでなく、添削による指導（2回)、全カリキュラム終了後のスクーリング（1日）を実施します。
4．毎月のテキストに設問があり、その模範答案が次回のテキストに発表されております。

第1回テキスト	●デイジタルと2進数●ハンダ付けと配線方法●各素子の扱い方●TTLとトランジスタ●マイクロコンピュータとは●電源について●回路図の見方●基礎回路の実験方法●マイクロコンピュータ自作に必要なもの●マイクロコンピュータ自作の注意●マイクロコンピュータはどんなところに使うか●テスターの使い方
第2回テキスト	●TTLの使い方●マイクロコンピュータとインターフェースの解説●マイクロコンピュータの入力、出力に役立つ各種実用回路の解説、実験、製作、フリップフロップ、メモリ、シフトレジスタ、カウンタ、ラッチディスプレー、その他 ●TTLの実験方法●C-MOSの使い方、実験方法●オシロスコープの使い方
第3回テキスト	●マイクロコンピュータの構成●電源部分の自作、その他●マイクロコンピュータの動作解説●マイクロコンピュータ用各素子●デバイズの解説、使い方
第4回テキスト	●マイクロコンピュータの自作計画●マイクロコンピュータの自作方法●マイクロコンピュータの全回路図の解説●自作上の要点●自作時の部分的計測方法
第5回テキスト	●命令について●命令の解説●基本的プログラムの解説●簡易プログラムで自作コンピュータを動作させてみる方法●簡易プログラム各種解説
第6回テキスト	●コンピュータの入力技術●機械、装置、その他との入力方法●入力インターフェースの回路●コンピュータ応用の各種技術●コンピュータの出力技術●機械、装置、自動化、その他への出力インターフェース●出力インターフェース回路
	スクーリング1日（実演、展示をまじえながら自作と応用の要点を指導）

主催／**新技術開発センター**
東京都新宿区三光町1　花園ビル（伊勢丹新館前）
電話　東京（03）209－9661（代）〒160

お知らせ
ユニークな情報誌誕生！
4月号より毎月10日発行――――
企業ニーズ中心に厳選した４００誌を平均
一ヵ月の時差スピードで
編集者・技術士 上原護雄

月刊 **技術雑誌記事索引**
B5判・毎月10日発行・月￥3,000
各月約100頁・年間購読者に美装バインダーを贈呈
企業ニーズを選定の基準にすえ、厳選した約４００誌から、広告コラムを除く全論文を一度分解して内容別、ニーズ別に分類し直し、対象４００誌中のすべての関連記事が一目でわかる仕組になっています。くわしくはパンフをご請求ください。
☎お申込み・お問合せは
〒160 東京都新宿区三光町1 花園ビル
電話東京（03）209－9661
新技術開発センター

受講要項

期間　昭和52年7月30日～53年1月
受講料　1名につき　38,000円
3名以上　35,000円
5名以上　32,000円
10名以上　29,000円
※受講料の中には、「実用マイクロコンピュータ」講師著（￥2,800）テキスト6冊、添削、スクーリングなどすべての費用を含みます。

下記申込書をお送りください。

受講料は、現金書留、銀行振込（住友・新宿（当）、三菱・新宿（普）、富士・新宿（普）、三和・新宿（普））

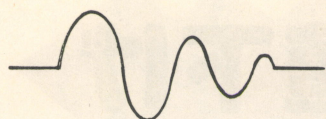
着次第、領収書、受講証をお送りします。

キ…リ…ト…リ…線

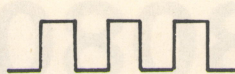
第7回　受講申込書　1/08

会社（工場）名、個人の場合は個人名		電話	
所在地			
申込担当課		申込者	

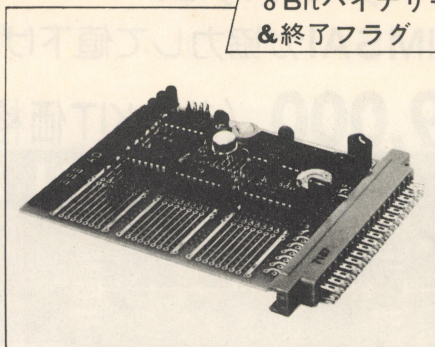
所属	氏名	所属	氏名

キリトリ線

Low Cost!

入力

アナログ・データ
&スタート・パルス

出力

8 Bitバイナリー
&終了フラグ

DATA ACQUISITION
FOR : 8080
6800

・入力　0～＋10V
　(変更可能)
・変換速度　5 μs
・直線性　½LSB
・クロック内蔵
・シリアル出力付
・トライステート⅒ポート付(P－8212)
・デジタル出力モニタ(LED 8 個)取付可能

広いフリー・エリアには、サンプル・ホールド，アナログ・スイッチ，ＯＰアンプ等の追加装備が可能です。

μAD-08kit ¥15,500円

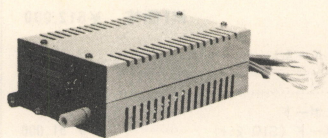
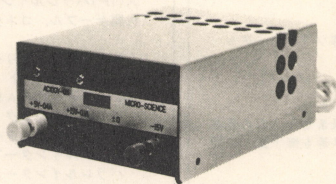
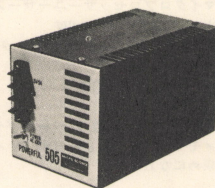
詳細マニュアル付(〒サービス)

DAコンバータ(バイナリー入力)　〒100

	品名	出力	セットリング・タイム	パッケージ	メーカー	価格
8 Bit	AmDAC-08CQ	電流出力	150ns	16ピンDIP	AMD	¥3,510
8 Bit	AmDAC-08EQ	電流出力	150ns	16ピンDIP	AMD	¥4,300
12Bit	DAC80-CBI-I	電流出力	300ns	24ピンDIP	マイクロ・ネットワーク	¥9,900
12Bit	DAC80-CBI-V	電圧出力	3 μs	24ピンDIP	マイクロ・ネットワーク	¥10,950

ADコンバータ(マイクロ・ネットワーク社)　〒100

	品名	入力	出力	パッケージ	変換速度	価格
8 Bit	MN5123	0～＋10V	バイナリー	18ピンDIP	6 μs	¥19,990
12Bit	ADC80AG-12	アルチ・レンジ	バイナリー	32ピンDIP	25μs	¥29,700

マイクロ・コンピュータ，計測用，安定化電源

Powerful－80
・＋5V，1A
・＋12V，160mA
・TK－80(NEC)に最適
¥15,000(〒サービス)

Powerful－101K(キット)
・＋5V，400mA
・＋15V，100mA
・－15V，100mA
¥9,500(〒500)

Powerful－505
・＋5V，5A
¥18,000(〒サービス)

★各カタログ¥100円。送料(部数に関係なく)〒100円、切手可。
★大阪近郊の方は東亜無線電気(浪速区日本橋筋5－61)で御覧下さい。
★地方代理店募集中

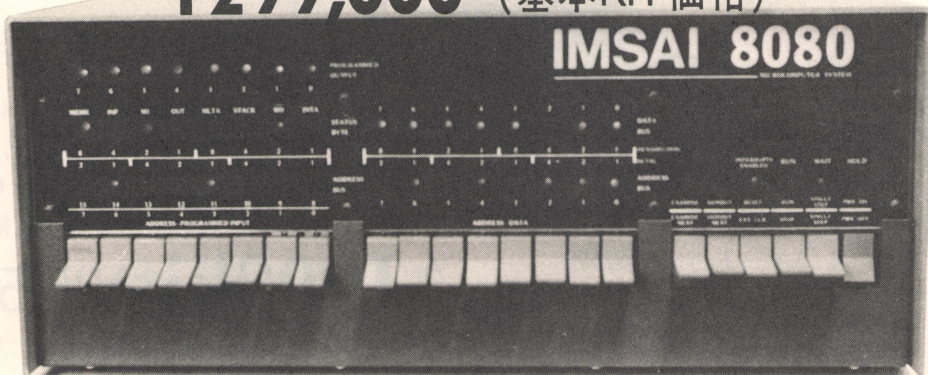
SSS ㈱サイエンス・システム・サポート
〒160 東京都新宿区新宿4－3－1
和宏ビル404号
TEL 03(354)1465

イ　ム　サ　イ
IMSAI® 8080

値下げ

マイクロ コンピュータ システム

BYTE SHOPとIMSAIが協力して値下げを実施しました.

¥299,000（基本KIT価格）

IMSAI 8080

*IMSAI 8080はIntel 8080プロセッサーを中心としたコンピュータシステムで，どのようなアプリケーションに対しても最適なシステムを構成できます.
*コネクターはS-100BUS使用のため，各社各種のアクセサリーを自由自在に装備出来ます.
*始めからすべてのアクセサリーボードをそろえる必要はありません. 必要に応じてその都度お求めになれます.
*基本的なソフトウエアーはシステムの一部として提供され，より高度なソフトも低価格でお届けできます.
*上記システムのアプリケーションは当社に御相談下さい.

●基本システムの内容

フロントパネルコントロールボード
シャーシと22スロットカードケージ
ダストカバー
マイクロプロセッサーボード
パワーサプライ
22スロットマザーボード
2ヶのエッジコネクター，ガイド
IMSAI 8080システムユーザースマニュアル
Intel 8080マイクロプロセッサーユーザースマニュアル
An Introduction to Micro computer
モニター，エディター，アセンブラー，ローダー，デバッガー等ソフトウェアー
日本語訳文マニュアル

以上一式　¥299,000

基本システムだけではBASIC，アセンブラーの運用は出来ません. この基本システムにメモリー（4K～1M BYTE）インターフェース等を御予算，必要に応じてお求めになれます.

●構成例

*IMSAI 4K システム
基本システム，シリアルインターフェース(SIO 2－1)
4Kバイト RAM，付属ケーブル，コネクター(5)
KIT価格　¥429,000

*IMSAI 8K システム
4Kシステム＋4Kバイト RAM，4K BASIC　**KIT価格　¥493,000**

*IMSAI 16K システム
基本システム，4Kバイト RAM×4，MIO（シリアルインターフェース(1P)パラレルインターフェース(2P)　カセットインターフェース(2P)
付属ケーブル，コネクター(7)
KIT価格　¥612,000

よく使用されるメモリーボード
・4K RAMボード（RAM4A－4）……………… ¥55,000
・8K シールスRAM ……………… ¥128,000
・16Kダイナミック ……………… ¥189,000

よく使用されるインターフェースボード
・シリアルインターフェースボード（SIO 2-1）……………… ¥51,000
・パラレルインターフェースボード（PIO 4-1）……………… ¥39,000
・マルチプルI/Oボート(MIO)2PIO，1SIO，2CASSETT，P ……… ¥82,000

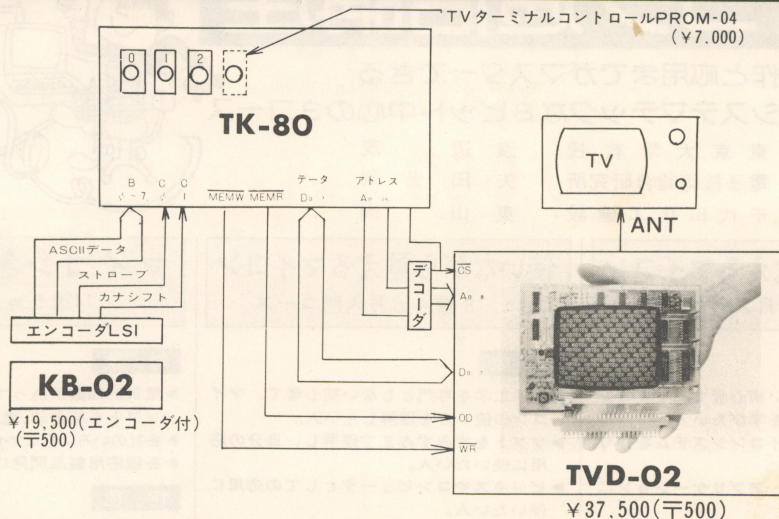
●S－100BUS仕様

▶米国MITS社のALTAIR(オルテアー)バスが規格化され，現在S－100BUSと称しています. ▶このBUSはIntel 8080をベースに考えられたものですが，この上位のZ－80でも使用することができます. ▶コネクターは100PIN を採用し，それぞれのピンには信号名が決められており，今後のための予備も充分あります. ▶マザーボードに 100PIN コネクターをたくさんならべることにより増設，拡張が容易に行なえます. ▶米国内の8080，Z80使用のシステムハウスのほとんどがS-100BUS仕様であるために，各種のアクセサリー ボードが用意されています。▶著名なメーカーの1例：CROMEMCO社，IMSAI社，MITS社，POLYMORPHIC社，PROCESSOR TECH社，T.D.L.社等（これらの製品はボードコンパチブルです。)▶又，音声入力インターフェース，"スピーチラブ"・音声出力インターフェース"コンピュートカー"等，興味あるボードも出来ています。

当社ではIMSAI 8080の他，TDL社XiTANのシリーズ，POLY88システム等にて実際に高度なBASICがオペレーションできます.
これからグレードアップされる方，又，導入を検討される方，是非御来社下さい.

IMSAI・POLY・TDL日本代理店
BYTE SHOP™
the affordable computer store

㈱バイトショップソーゴー
〒101 東京都千代田区外神田1-5-9東和ビル4F
TEL 03(255)1984　営業時間 10：00～7：00

TVD-02応用例(TK-80でTVタイプライター)

＊PROM-04をTK-80に付加する事によりTVタイプライターとして動作します。

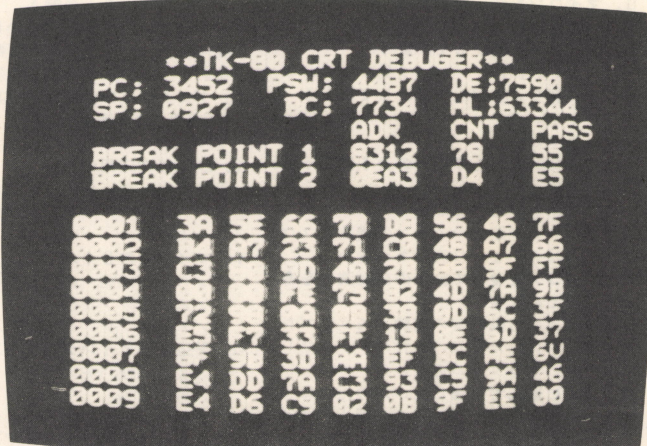
PROM-04の機能：①キー入力サブルーチン　②キー出力サブルーチン　③画面クリアサブルーチン④カーソルアドレスメンテナンスサブルーチン⑤スクローリングサブルーチン

TK-80用　CRTデバッガー　近日発売!

従来7セグメントのLEDに表示されていたものがTVD-02を用いる事により、すべてCRT(TV)上に表示されます。デバッガーの機能も大幅にアップし，プログラム開発が容易になります。

機能／メモリダンプ，リードライト，内部レジスタの表示，及び変更，ブレークポイントの設定１ステップ実行時に全レジスタの内容を表示．

本システムはTVD-02とシステムプログラム、(PROM)によって構成される。従って既にTVD-02をお持ちの方はPROMのみを購入するだけで良い。

CRT DEBUGERの例

■**TVD-02用TTYレシーバ インターフェースINT-03近日発売!**
110ボーの直列ASCII信号を受信し，TVD-02に表示するインターフェース

■**キーボード KB-02S**
110ボーの直列ASCII出力を持ったキーボード

御注文は現金書留，振替(横浜1431)、為替，又は銀行送金(第一勧銀横浜西口支店・当座0109194)でお願いします。尚少額(2,000円以下)は切手にても可(但し100円以下の切手)。休日:日曜，祭日，但し月の第一日曜日は営業致します。

株式会社　アドテック システム サイエンス

〒220 横浜市西区平沼2-3-17　TEL 045(324)1290

横浜乗換相鉄線平沼橋駅下車徒歩1分

国際派のキミのための
工業英語講座
連載
本場の英語をマネしよう

榊原祐輔

マイコンの先駆者であり，今大いに活躍しておられる東大の石田先生が，ある講演会で『パーソナルコンピューティング』という題でアメリカのマイコンブームの話をされたことがありました．その講演の最後に石田先生は『もっと英語の勉強をしなさい』とおっしゃっていました．

その理由として，日本の工業製品の優秀な割には，説明の英文がおそまつで，誤解をしやすいか，まったく意味のわからない英文がよくあることを，あげていました．確かに，現在のようにデバイスの数が増加し，高度に専門化すると，プロの翻訳家でも，そのデバイスの内容を英語で充分説明できなくなります．

しかし，英語は，日本人にとって母国語でないので，自分でかってに創り出すことはできません．やはり，英米人の書いた文章をまねするしかないのです．その時気をつけることは，一流のメーカーの英文を参考にするべきであり，日本人の書いた英文は参考にしない方がよいと思われます．次の英文は，ある電子デバイスのパンフレットからとった文章です．

①At the same time, ②advances in ③semiconductor ④technology ⑤have ⑥allowed complex ⑦data conversion functions to be⑧ performed by ⑨small and ⑩inexpensive IC's.

こんな一つの文章でも，いろいろ学ぶべき点は多いことに気がつくはずです．この文章は，一般電子技術者を対象としているので，論文ほど，固い文章ではありませんが，まったくの一般の人を対象とするほど口語的ではありません．つまり，英文をまねする時は，その文は，どこからとってきたかを考慮する必要があります．同じ内容でも，論文，スペック，広告，契約書などでは，その書き方に若干ちがうことがあるからです．例文で，一番訳しずらいのは“allow”でしょう．この allowは工業英文ではよく出てくるので，日本語にうまくなおす必要があります．逆にいえば，このallowを使いこなすことができれば，かなりバタくさい英語になります．例文の試訳をしてみます．

『同時に，半導体技術における進歩によって，小型の安価なＩＣは，複雑なデータ変換機能を果すようになっています．』

試訳の和訳から英文が想像できますか？この和文から allowという動詞がうかべば，あなたの英語は，かなりセンスがあると考えていいでしょう．では，例文をひとつひとつ考えていきましょう．

①Simultaneouslyでもよいと思いますが，やや固い表現になってしまうでしょう．

②『進歩』という抽象概念の時は，数えられませんがこの文章の場合，具体的なＭＯＳとかＬＳＩの技術の進歩というニュアンスを含んでいるので数えることができ，複数形になっています．

和文では，動詞的に訳してみました．逆に，英語に訳す場合，名詞形にして主語にもってくれば，英語らしい表現になることがわかります．

③semiはhalfをあらわすラテン語からの借用の造語要素で，どんな語源の語にも自由につけられます．こういう接頭語を知っていると，自分のボキャブラリが２倍(少しオーバー)になります．

(例)semicircle半円，semiopaque半透明の

④半導体技術全般にわたっての技術という意味で，techniqueより広い意味に使われます．

⑤現在完了形で書かれています．過去も現在もそうであることを強調しています．

⑥この動詞と同じパターンとなるものに，enable, permit, causeがあげられます．次回，もっと詳しく考えたいと思います．

⑦A/D，D/Aコンバータなどのことです．工業英語ではこの例文のように，修飾語句をスタックのようにつみ重ねて使うことが多いのです．

⑧functions are performed byと考えれば受動態になることがわかるでしょう．

⑨形が小さいこと．(注) small resistanceと low resistance(値が小さい)とはちがいます．

⑩高くない，すなわち安いという表現です．less expensive という表現もついでに覚えておきましょう．chiep は，安かろう悪かろうというイメージを与えるのでうまくありません．

⑪IC integrated cicuitのことですネ，ＩＣの複数形 IC's(ＩＣsでも可)を覚えておきましょう．

簡単に説明してきましたが，みなさんも気がついたことがあったら教えて下さい．ではまた来月!!

I/O プラザ ▶はら ＪＩＮ，きむらしんじのイラスト，かわいい．おもしろい．写真，ヘタクソ．いそがしいのは，わかるけど……〔ごめんなさい．これからは素敵な写真を表紙に使うようにします．(編集部)〕

特別付録 ソノシート付

マイコンを使って ライフ・ゲームを楽しもう!

森　昭助

テレビゲーム用ＩＣの開発状況は，一時の熱狂的とも思われるブームも峠を越して，現在は小休止といったところですが，最近になって，INDY500などと銘うったサーキット・ゲームや，タンク戦争ゲームなどのさらに高級化したチップが発表され，この先どのような状態になるか予想する事が困難な情勢です．

チップを買って楽しむ側にとっても，今，自分が遊んでいるゲームよりも，さらに機能の多くついているもっと面白そうなテレビゲームが発表されやしないかと内心ヒヤヒヤしながらゲームを続行するのは，決して精神衛生上，好ましい事ではないでしょう．

このような心配をなくするには，多少，幼稚でも良いから自分の手で，何か一つのゲームを創作するのが一番良い方法だと思います．そしてマイコンを使用すれば，ソフトの限りない発展によって，永遠に飽きる事のないゲームシステムを作り上げるのも夢ではありません．

✣ライフ・ゲームについて✣

現在，アメリカのマイコンホビースト達の間で人気のあるゲームとしてはStar Trek（宇宙戦争ゲーム）があげられますが，その他に静かなブームを呼んでいるものにライフ・ゲーム（Life Game）があります．

もっともライフ・ゲーム自体の歴史は古く，ケンブリッジ大学のＪ．Ｈ．コンウェーが雑誌Scientific American 1970年10月号に発表したのがブームのきっかけとなりました．

Star Trekが，ある程度，ゲームのプレーヤーの意志または判断力によってゲームが進行するのと対称的にライフ・ゲームは初期の設定パターンのみが，人間によって自由に変化させ得るだけで，その後の過程は，ある一定のルールにしたがってコンピュータが計算してゆくものです．どのようなパターンが展開するかは，普通の人間では予想をつけるのは困難です．それがまた，偶然性の面白さというものを助長しているような感じで，ここにライフ・ゲームの本質的な興味が存在するものと考えられます．

ライフ・ゲームのルールやパターン例については池野信一先生が中公新書『数理パズル』の中で詳細に述べられていますのでそれを参考にして下さい．

ここでは要点だけを紹介したいと思います．まずマス目に適当に石を置きます．その置かれた石に対して，以下のルールで石をとったり，または新しく石を置いたりします．

置いた石（図１の●）のまわりの８個のマス目を見て，（①～⑧）石の置かれている総数をNとした場合，

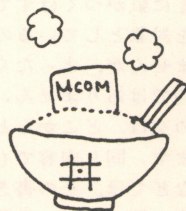
（１）**生存**　$N=2$または3であれば石はそのままの状態を保つ．

（２）**死滅**　$N=0,1$または4以上の場合，その石は取り除かれる．

（３）**誕生**　石がなく，そのまわりの石がＮ＝３であれば，新しくそこに石を置く．

（４）ただし，以上の操作は，面上の全てのマス目について，同時に行なわれるものとする．

図1　置いた石とまわりのマス目

①	②	③
⑧	●	④
⑦	⑥	⑤

I/O プラザ　▶Ｉ/Ｏの愛読者として一言．記事の間のイラストは楽しいものですが，紙面を，少し使いすぎていませんか？では工学社の皆さん，ガンバッテ下さい．

このような操作を繰り返すと，石のパターンは次々と形を変えてゆきます．そしてドラマチックに展開するパターンは，あたかも生物社会の誕生，生存，繁栄，死滅を象徴しており，適当な環境のもとでは新しい生命が存続しますが，過疎あるいは過密の状態では絶滅するという事を我々に認識させてくれる，きわめて，興味あるゲームといえます．

✣マイコンを使ったゲーム・システムの考え方✣

次に，実際にこのゲームをマイコンで楽しもうとした場合，どのようなシステムにしたら良いかについて述べてみたいと思います．

まず，ディスプレイ装置は，文句なくＴＶを使用します．テレタイプでいちいちパターンを書いていては遅くなりますし，不経済です．そこでＴＶを使用した場合，ライフゲームの初期設定パターンをどうやって入力するかという問題があります．

①ライトペン
②ジョイスティック・コントローラ
③キーボード

以上の三つが大体考えられますが，筆者の場合，①，②については経験がなく，技術的に不安でしたので③のキーボードを使用して，スポットを上下左右に動かしてパターンを設定してゆくという方法を採用しました．

次に,ライフ・ゲームのルール(4) に同時に行なうという規則がありますが,使用するメモリが増加する事,ソフトが複雑になる事の２点から，今回はこれを簡略化し，パターンを端から順々にルールに合わせて，逐次，処理をするだけにとどめます．

このゲームを知りつくした人にとっては，物足りなくて，なんだ，こんなのはライフ・ゲームじゃないではないかとのお叱りを受けそうですが，筆者も，いづれ本式のライフ・ゲームに変更する事を計画中ですので，とりあえず，お許し下さい．

ところで使用したマイコンは6800を使用しています．入力はＰＩＡを使用し，スポットの移動，パターンの設定，ゲーム開始のコントロールを行なっています．ＰＩＡのＣA_1，ＣA_2端子を使用していますが，割り込みは使用していません．

これは筆者の持論ですが，ゲームマシンに割込みはあまり必要ないと思います．割込みを使用すると，スタックポインタ用のＲＡＭが必要になってコスト高になるし,第一,ゲーム中に割込みなぞかけられたら折角のゲームの面白さも半減してしまうというものです．

✣ハードウェアの構成✣

（１）キーボード・コントローラ……電卓用のキーボードを用いて，ＰＩＡに接続するようにします．

図２にコントローラとＰＩＡのインターフェイスを示しました．ＰA_0～ＰA_7が各々，上下左右の矢印のキーに対応しています．

リセットキーは直接，マイコンのリセット端子に接続されています．

ゲームのスタートをするキーをＰＩＡのＣA_1端子へ，点滅しているスポットへ「木」を植えるキーはＣA_2端子へ接続するようにします．

（２）ＴＶディスプレイ……「Ｉ／Ｏ」創刊号に紹介されているＴＶキャラクタ・ディスプレイを使用してい

図2　コントロールキーとPIA の接続

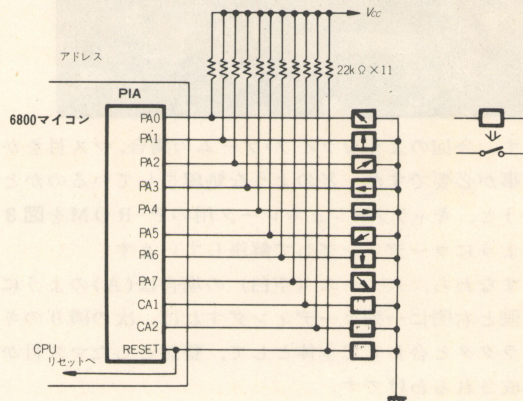
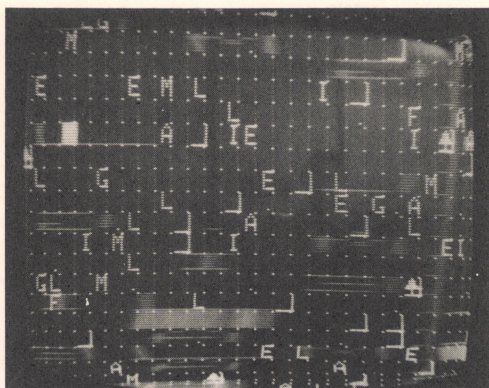



図3　キャラクタ・ジェネレータROM コーディング

写真1　電源投入直後のメモリの状態(ライフ・ゲームに必要なキャラクタが at random に映っている

ます．今回のようなライフ・ゲームの場合，マス目をかく事が必要ですが，どのような処理をしているのかというと，キャラクタジェネレータ用のP-ROMを**図3**のようにコーディングして解決しています．

すなわち，スペース（空白）の場合は(A)のように下側と右側に一列コーディングすれば，次の隣りのキャラクタと合わせて全体として，整然としたマス目が構成されるわけです．

「木」がある状態のキャラクタは（B）のようにコーディングすれば，一応もっともらしいパターンができあがるわけです．

次にコントローラでスポットを移動する場合，そこのマス目がプレーヤーにとって認識しやすいように点滅していなければなりませんので，このためのパターン（C）もコーディングするようにします．

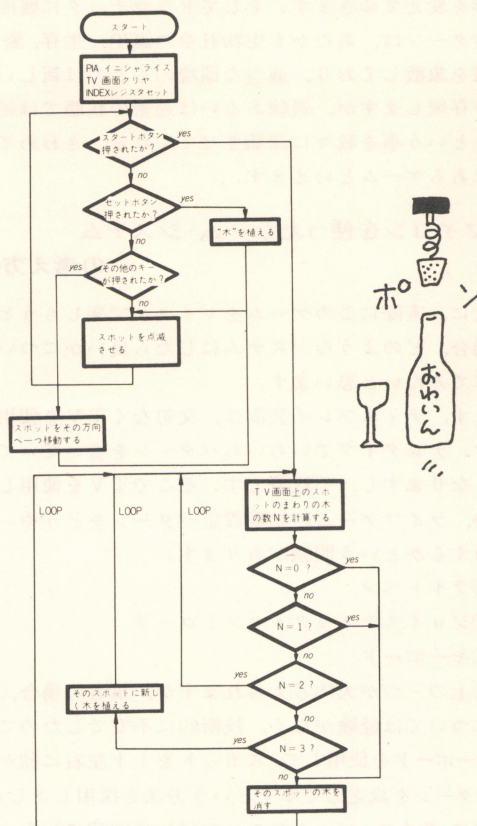
残りのキャラクタはコーディングする必要はありませんが，何か文字を発生させたい場合は，5×7のドットでキャラクタをコーディングします．筆者の場合は“LIFE GAME”表示用のキャラクタだけコーディングしてあります．各キャラクタのコーディング状態を**写真1**に示します．

以上でハードウェアの説明を終わります．読者もお気づきのように，ハードとしては非常に簡単で**図2**のコントロールキーだけ作れば良いわけです．TVキャラクタ・ディスプレイの方は最近では国内で安価に手に入る傾向ですので，それを使われると良いでしょう．

ただし，既製のキャラクタ・ジェネレータ用ICを使用していますので，本稿のようなマス目を描かせたり，「木」をつくったりする芸当は難かしいと思われます．

❖ソフトウェアの構成❖

図4にライフ・ゲーム全体のフローチャートを示します．プログラムリストは**表1**に掲げました．

図4　ライフ・ゲーム全体のフローチャート

まずCPUのリスタートがかかるとPIAがイニシャライズされ，次にTV画面全領域のメモリをクリヤして，マス目を形成します．次に画面の中央に点滅スポットを出します．

この点滅のループ中に，PIAのCA_1，CA_2端子をチェックするプログラムを入れておいて，各々，スタート(CA_1)キーが押されたら，ライフ・ゲームを開始するプログラムへブランチさせたり，セットキー(CA_2)が押されたら，そのスポットに“木”を植えて，また点滅のルーチンへもどるようにしておきます．

プログラム・リストをご覧になればおわかりのように，実際のライフ・ゲームのソフトよりも，スポットのコントロールのソフトの方が，大きな比重を占めています．

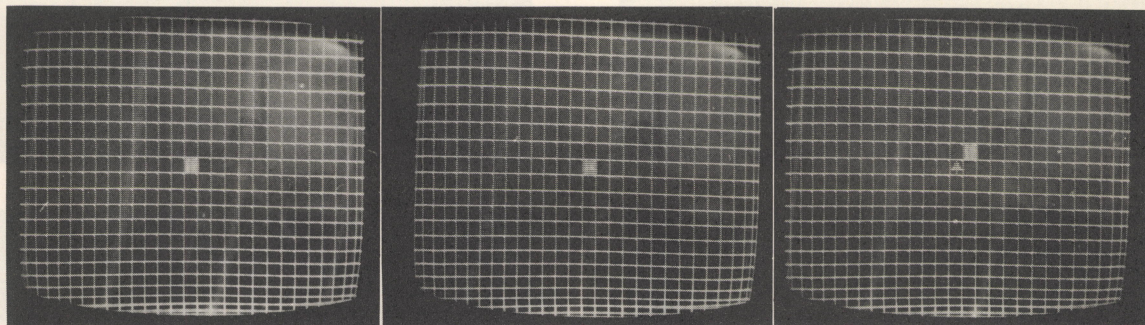
先に述べたように，今回のゲームは割り込みを使用しておらず，また，データ格納用のRAMは全然用いないで，全てアキュムレータA，Bだけで処理しています．また，ユーザ間のソフトの互換性を考慮し，できる限り，相対アドレスを使用しています．

ただし，PIA……00F4～00F5（コントロールキー用），V-RAM……0400～07FF（TVディスプレイ用）のアドレス領域は固定されていますので，注意が必要です．

I/O プラザ　▶毎月「I/O」を欠かさず読ませていただいてます．現在「キャラクターディスプレイ装置」の製作を考えているところです．「TINY BASIC」を導入したいのですが，資料があまりそろいません．ぜひI/Oに掲載して下さい．(甲南大学KSWL　技術部長　三谷軌文)

写真2　リセットを押すと，TV 画面の中央に点滅するスポットが現われる．

写真3　この状態でセット・キーを押すと，点滅するスポットの中に"木"が現われてくる．

写真4　↗を押すと右上に点滅するスポットが移動する．

すなわち，プログラムリスト中のDirectおよびExtendモードのアドレスは，読者のもっておられるＰＩＡ，ＲＡＭの領域のアドレスに変更する必要があります．

✣ライフ・ゲームの実際✣

それでは実際に，このマイコンを使ったライフ・ゲームの操作方法についてふれて見たいと思います．

1.　リセット・キーを押すと，**写真2**のように，ＴＶの画面の中央に点滅するスポットが現われます．今，自分が木を植えたい場所にこのスポットを↖↑↗←→↙↓↘のいずれかのキーを押しながら移動させます．
2.　セット・キーを押すと，点滅するスポットの中に木が現われてきて，確かに木が植えられた事が認識されます．
3.　さらに↖～↘までの方向移動キーを押して，次の木を植える位置までスポットを動かします．この様子を**写真3,4**に示します．以下，この操作を繰りかえして，自分の試行しようとしているパターンを描きます．
4.　パターンを描き終ったら，スタート・キーを押します．ドラマチックなパターンの展開が，あなたの目の前のＴＶ画面上にくりひろげられるはずです．

✣面白いパターン例✣

"７の字虫"……これは筆者が勝手につけた名前ですが，この展開パターンを**写真5－1～16**に紹介します．初期パターンを**写真5－1**のように７の字にしてスタートさせると，７の下の部分が，ムカデの足のような動き方をして右上方向へ進んでゆきます．

設定する木の数が，あまり多くない場合は，大体のパターンは絶滅するかまたは，ある一定の定常状態のパターンへ収束するかどちらかの運命をたどるようです．**写真6**のパターンは，一度は大きく成長して，無限大に発展するかと惑じさせますが，終局的には**6-6**

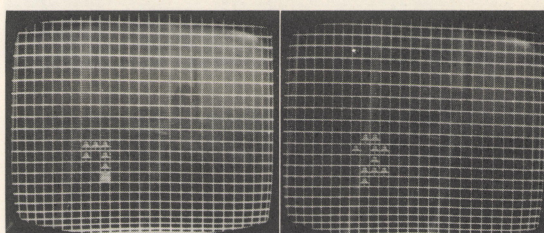
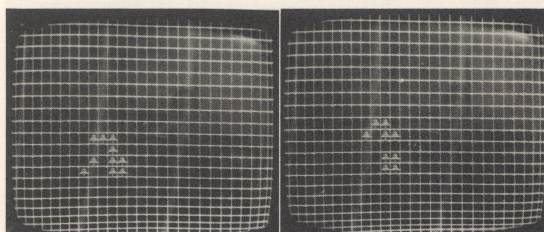
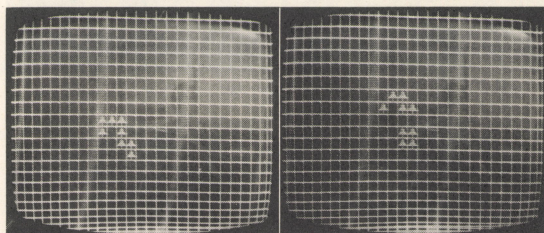
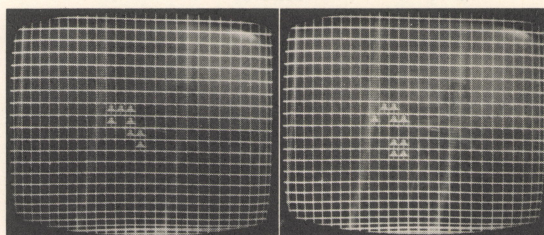
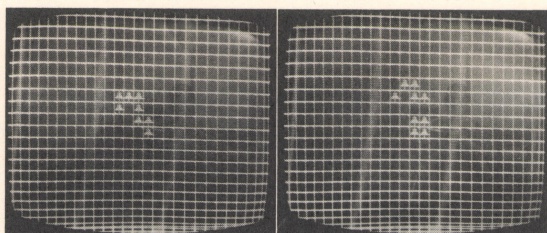
写真5　"7の字虫"の運動パターン

5－1　5－2

5－3　5－4

5－5　5－6

5－7　5－8

写真5 "7の字虫"の運動パターン

5－9　5－10

5－11　5－12

5－13　5－14

5－15　5－16

写真6 定常状態に収束するパターン

6－1　6－2

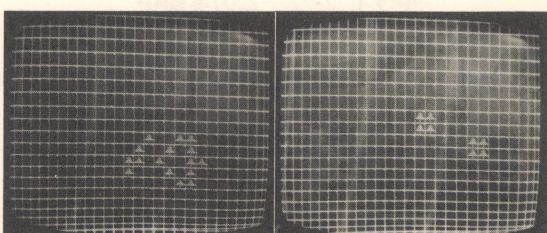
6－3　6－4

6－5　6－6

写真7 画面全域にパターンが繁栄した状態

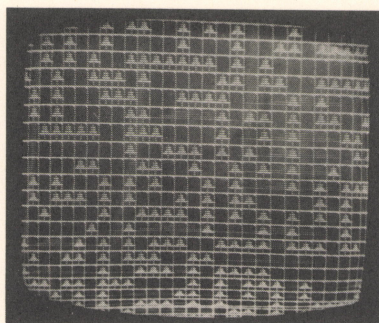



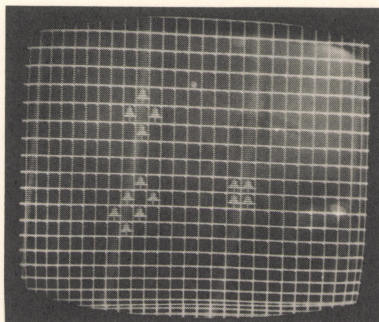
写真8 定常状態のパターン例

の2つの定常パターンに落ちついてしまいました．

写真7にはパターンが無限に発展して，画面内に飽和してしまった状態を示します．

✣本ゲームの改良点について✣

以上で私のライフ・ゲーム・システムの紹介を終りますが，いくつか改良すべき点について述べてみたいと思います．

1. **壁の問題**……TV画面上のマス目は有限ですから，もし，パターンが増殖していって壁にぶつかったとしたら何らかの処置が必要です．今回はこの問題については，何も考慮してありません．

   壁の付近には木を植えない事とし，木の数もカウントしないという対策をとれば，一応問題はないと思われます．

2. **ゲームとしての面白さをもっと出す事**……このままの状態では，ゲームというよりは，単なるシミュレーションだけにとどまってしまう危険性があります．

そこで，たとえば，展開パターンが何サイクルで絶滅したとか，定常状態になったかを表示できるようにしたりすれば，そのサイクル数を競い合うゲームとしての興味も湧いてくると思うのですが，いかがでしょうか．

ライフ・ゲーム・プログラム・リスト

アドレス		機械2台（8通）			ニモニック		説明
	177400	206	000		LDAA	I	PIAのセット
	177402	227	364		STAA		
	177404	206	004		LDAA	I	
	177406	227	365		STAA	D	
	177410	316	004	000	LDX	I	TV画面上のメモリを全てクリアする
	177413	157	000		CLR	X	
	177415	010			INX		
	177416	214	007	377	CPX	I	
	177421	046	370		BNE		
	177423	316	006	122	LDX	I	点滅SPOTを画面の中心へもってくる
INIT	177430	326	365		LDAB	D	スタートボタンが押されているかどうかチェックし、押されていればSTARTのラベルのアドレスへジャンプ
	177432	131			ROLB		
SART ←	177433	045	165		BCS		
	177435	131			ROLB		セットボタンが押されていればSETのラベルのアドレスへジャンプする
SET ←	177436	045	154		BCS		
✳	177440	163	000	364	COM	E	
L ←	177443	047	123		BEQ		
	177445	326	364		LDAB	D	
→	177447	163	000	364	COM	E	
	177452	046	373		BNE		
	177454	206	377		LDAA	I	
	177456	112			DECA		
	177457	046	375		BNE		
	177461	301	376		CMPB	I	
[↖] ←	177463	046	006		BNE		[↖]のキーの処理
	177465	206	041		LDAA	I	
→	177467	011			DEX		
	177470	112			DECA		
	177471	046	374		BNE		
[↑]	177473	301	375		CMPB	I	[↑]のキーの処理
	177475	046	006		BNE		
	177477	206	040		LDAA	I	
→	177501	011			DEX		
	177502	112			DECA		
	177503	046	374		BNE		
[↗]	177505	301	373		CMPB	I	[↗]のキーの処理
	177507	046	006		BNE		
	177511	206	037		LDAA	I	
→	177513	011			DEX		
	177514	112			DECA		
	177515	046	374		BNE		
[←]	177517	301	367		CMPB	I	[←]のキーの処理
	177521	046	001		BNE		
	177523	011			DEX		
[→]	177524	301	357		CMPB	I	[→]のキーの処理
	177526	046	001		BNE		
	177530	010			INX		
[↙]	177531	301	337		CMPB	I	[↙]のキーの処理
	177533	046	006		BNE		
	177535	206	037		LDAA	I	
→	177537	010			INX		
	177540	112			DECA		
	177541	046	374		BNE		
[↓]	177543	301	277		CMPB	I	[↓]のキーの処理
	177545	046	006		BNE		
	177547	206	040		LDAA	I	
→	177551	010			INX		
	177552	112			DECA		
	177553	046	374		BNE		
	177555	301	177		CMPB	I	[↘]のキーの処理
	177557	046	007		BNE		
	177561	206	041		LDAA	I	
	177563	010			INX		
	177564	112			DECA		
	177565	046	374		BNE		
LAMP	177570	306	377		LDAB	I	タイマー　点滅のルーチン
	177572	132			DECB		
	177573	046	375		BNE		
	177575	246	000		LDAA	I	■を表示して次に木があればそれを表示する
	177577	306	040		LDAB	I	
	177601	347	000		STAB	X	
	177603	306	377		LDAB	I	タイマー
	177605	132			DECB		
	177606	046	375		BNE		
	177610	247	000		STAA	X	
INIT ←	177612	040	214		BRA		
SET	177614	206	377		LDAA	I	木を植える
	177616	247	000		STAA	X	
✳ →	177620	040	216		BRA		

アドレス		機械2台（8通）					説明
START	177622	316	004	000	LDX	I	
BEGIN	177625	137			CLRB		
	177626	246	000		LDAA	X	左上のSpotを調べ木があればAcc Bに1を加える
	177630	103			COMA		
	177631	046	001		BNE		
	177633	134			INCB		
	177634	246	001		LDAA	X	真上のSpotを調べる木があればAccBに1を加える
	177636	103			COMA		
	177637	046	001		BNE		
	177641	134			INCB		
	177642	246	002		LDAA	X	右上のSpotを調べる木があればAcc Bに1を加える
	177644	103			COMA		
	177645	046	001		BNE		
	177647	134			INCB		
	177650	246	040		LDAA	X	左のSpotを調べる木があればAcc Bに1を加える
	177652	103			COMA		
	177653	046	001		BNE		
	177655	134			INCB		
	177656	246	042		LDAA	X	右のSpotを調べる木があればAcc Bに1を加える
	177660	103			COMA		
	177661	046	001		BNE		
	177663	134			INCB		
	177664	246	100		LDAA	X	左下のSpotを調べ木があればAcc Bに1を加える
	177666	103			CONA		
	177667	046	001		BNE		
	177671	134			INCB		
	177672	246	101		LDAA	X	真下のSpotを調べ木があればAcc Bに1を加える
	177674	103			COMA		
	177675	046	001		BNE		
	177677	134			INCB		
	177700	246	102		LDAA	X	右下のSpotを調べ木があればAcc Bに1を加える
	177702	103			COMA		
	177703	046	001		BNE		
	177705	134			INCB		
	177706	135			TSTB		木の数を調べる
	177707	047	011		BEQ		N＝0？
	177711	132			DECB		木の数を調べる
	177712	047	006		BEQ		N＝1？
	177714	132			DECB		木の数を調べる
	177715	047	005		BEQ		N＝2？
	177717	132			DECB		木の数を調べる
✳ ←	177720	047	024		BEQ		N＝3？
☆ →	177722	157	041		CLR	X	中央にある木を消す
→	177724	010			INX		
	177725	214	007	275	CPX	I	処理が終ったか？終りならば最初にもどる
BEGIN ←	177730	046	273		BNE		
	177732	011			NOP		
	＊＊＊						
	177744	040	254		BRA		
	177746	206	377		LDAA	I	
	177750	247	041		STAA	X	
	177752	040	350		BRA		
	＊＊＊						
	177776	377					リスタートアドレス
	177777	000					

I/O プラザ

▶昨年の暮，友人と2人で「京都マイコンリサーチ」というクラブを結成しましたが，ハードスケジュールのため，活動を停止しました．残念！　しかし乞うご期待．

改造中のマイコンがぶっつぶれてしまった（私がドジなため）ので，現在修理中．ＭＰＵ8080Ａと8228がぶっとんでしまった．直ったらHUCOM－80と改名しようと思っている（HUCOMとはhumauizm computerのこと）

（中村裕美）

ソノシート　使用上の注意

■ライフ・ゲームのプログラム・リストをソノシートという媒体を通して，読者各位に提供しました．

海の向うでは4KのBASICのリストがソノシートで掲載されているという話を聞いて，それでは日本でも遅れをとるまじと，編集部一同大いに発奮したのですが，さてそれでは何をやるかという段階になって，はたと困ってしまいました．

いきなりBASICをやろうにも，テレタイプやキーボードなどの基盤がしっかりしているアメリカと違って，貧しい日本の国では，ごく限られた一部の人しか，この恩恵にぞくさないというのは，決して良い状態ではありません．

■そこで，将来は各々のマイコン（8080，6800，SC/MP etc.）に共通なBASIC言語でプログラムを供給する事を目標にし，（その頃には，あのテレタイプというイまわしい怪物にかわる，標準的なI/Oが規格化されている事を筆者は期待しているのですが．）当面は各プロセッサの機械語でプログラムリストを提供するという方向に固まったものです．

■次にソノシートを実際に使用する上での注意事項がいくつかありますので，それについて述べます．

1. データはカンサスシティ標準フォーマットを使用しており，マーク“1”は2,400 Hz,スペース“0”は1,200 Hz，転送速度は300ボーとなっています．
2. ソノシートの出だしは約30秒間のマークがとられており，その後，プログラムのデータが入っています．
3. メモリへローディングする際，カセットテレコの出力のボリュームは，最大近くまでもっていった方が良いでしょう．
4. 何回もソノシートをかけたりしてゆくと，ソノシート自体が劣化するばかりでなく，レコード針も相当摩耗していきますので，最初に，メモリへデータをローディングした後，そのデータをカセットテープへ記録しておき，2回目からは，そのカセットテープからメモリへローディングするという使用方法をおすすめします．

■今回のソノシートでプログラムリストを提供するという方法は，初めての試みなので，実際に読者がこのソノシートのデータをメモリへローディングする場合，いろいろなトラブルが発生する事が予想されます．

今後の参考としますので，このソノシートについての感想，トラブルなどについて，どしどし編集部宛におたよりを下さるようお願いします．

ソノシートに入っているプログラムのメモリのアドレス領域は0000～00FFまでで，リストにあげたプログラムのアドレス領域とは異なりますので注意してください．

マイコン連盟ニュース

■ミーティングに参加しよう❢

マイコン連盟では会員の親睦と，技術の向上をはかるために，ミーティングを開いています．

〔テーマ〕BASICについて（その2）
〔と　き〕8月21日（日）1：00より
〔ところ〕東京都千代田区外神田1－5－13
昌平橋パーキングビル2F
（秋葉原駅下車1分）
〔会　費〕￥1,000（会員），￥2,000（一般）
〔講　師〕コンピュータ・ラブ

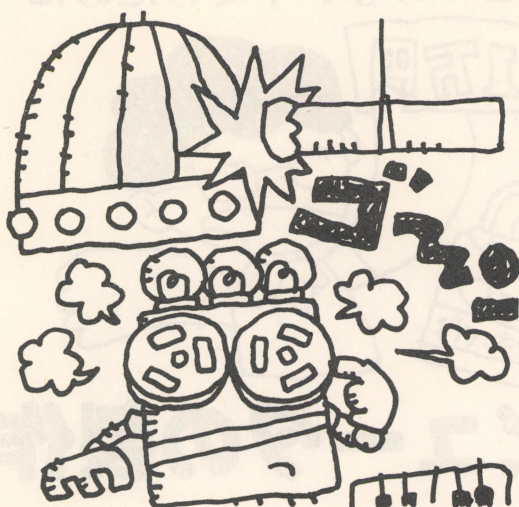
お申込みは☎（03）375-5784（工学社）に電話するかまたは，ハガキで．

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル403
工学社内マイコン連盟ミーティング係に御連絡ください．

☆ミーティングに参加して，楽しくマイコンを勉強しましょう！

I/O プラザ

▶UFOよりお便り　UFOもこれからは，マイコンやレーザーを使ったエレクトロニクス授業を中心にしたいと思っています．たくさんのホビー・システムをまた貴誌に教わります．ただ最近内容がちょっと難かし過ぎるように感じます．レーザー・アートをもっと紹介していただきたいし，メタ・サイエンス的な領域（UFOのことなど）も取り上げてください．全体としては，現在のスタイルをとても気に入っています．

諏訪市　子供工作塾UFO

シンセサイザ マニュピュレイション教室5

鐘の音の作り方

原　真

シンセサイザで鐘の音を作るには一段に2通りの方法が考えられる．ひとつは今回紹介するリング変調器を用いた方法であり，もうひとつは複数のVCOを用いて倍音を構成してやる方法である．

リング変調器を用いると比較的簡単なパンチングで，鐘の音を合成することができる．そのパッチングを図1に示すが，低い音の鐘よりは高い音の鐘に向いているようだ．

VCO1は鐘の感じに必要な不協和な音を出す音源である．VCO2は基音を作り出すVCOであり，調整のある音楽には不可欠である．波形はある程度高調波を含む方が良いが，あまり多すぎてもきたない音になってしまう．

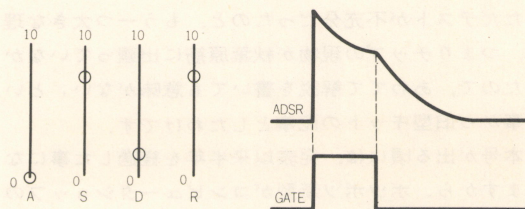
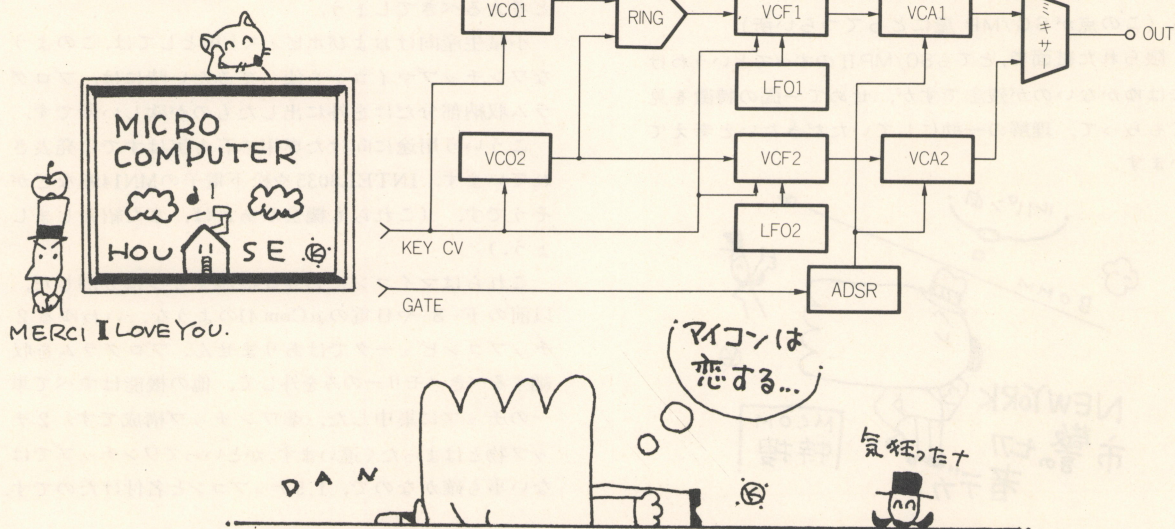
VCFは双方ともfcを高めに，つまりあまりカットしないで用いる方が効果が上るようである．fcを，ゆっくりしたLFOでゆすってやると余韻が生きてくる．

ポイントはVCO1のfの決定である．このfは音色の決定のために重要であるが，調整がシビアである．勘と経験で決定するのが一番ということになる．音色の決定は最終的にVCA1とVCA2のミキシングで調整する．

ADSRの設定は図2に示すが，機種によっても異なるし，好みによっても異なる．

図2　ADSRの設定

図1　鐘の合成のパッチング

組立時間30分 —— お金とヒマのないキミのために ——

1万円でできる

1.5チップマイクロコンピュータの製作

(元祖SC/MP屋) 宮氷好道

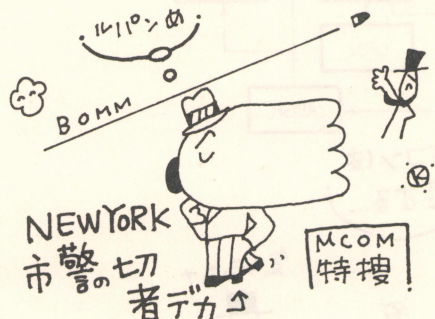
6月号にSC/MPキットの改造記を書いた所，好評らしいので，またまた調子に乗ってSC/MPに関する話をしましょう．

実を云うと，すでに今年の2月にはSC/MPIIが発表されており，前の原稿を書いた頃には『元祖』としては当然の事ながら，そのファーストロットを何チップか入手して動かしている最中でした．

ただテストが不充分だったのと，もう一つ大きな理由，つまりチップの現物が秋葉原筋に出廻っていなかったので，あわてて解説を書いても意味がない，という事から旧型キットの記事としたわけです．

本号が出る頃には，発表以来半年を経過した事になりますから、ボツボツ新型がコンピュータショップの店頭に姿を見せるでしょう．

そんなわけで，本記事はSC/MPIIの紹介を兼ねるものです．それも前回にも述べた事ですが，土台SC/MPのファンは少ない（と推定される）ので，ただ旧型との差異を箇条書きにしてみても，何にもなりません（この点がSC/MP屋にとってつらい所）．

限られた紙面で，とてもSC/MPIIのすべてというわけにはゆかないのが残念ですが，せめて一面の特徴を見てもらって，理解の一助にしていただきたいと考えています．

＊1.5チップマイコンとは？

これは私の勝手につけた名前ですが，現在ワンタップマイコンなるものが市場に続々と登場しつつあります．CPUはもちろん，ROM，RAMからI/Oポートまですべてをワンタッチ化したもので，これらはマイコンワールドでの一つの分野（いやむしろ本命かも知れません）を形式しつつあります．

何れにしろ究極のマイクロコンである事は確かですが，一つ困った事には，これらはほとんどプログラムを固定化してMASK-ROMに収納する仕組になっている事で，大量生産を前提とするメーカーにはよいが，小量多品種だと高いものにつき，一品生産のアマチュアにはまったく無縁のものです．

例外的にEP-ROMを使ったINTEL8748というのが発売されていますが，今の所はビックリするほど高価です．将来は知りませんが，現在時点では8048ワンチップコンの試行用（エミュレータチップなどという）と考えるべきでしょう．

小量生産向けおよびホビィスト用としては，このようなワンチップマイコンを使ってみたい時には，プログラム収納部分だけを外に出したものが欲しい所です．

こういう用途に向けた専用の石も実はすでに発表されています．INTEL8035や松下電子のMN1498などがそうです．（これらも機会があれば，また紹介しましょう．）

これらはマイコンに必要な機能を2つに分割した，以前のF-8や日電のμCom 41のような，いわゆる2チップコンピュータではありません．プログラムを収納するべきメモリーのみを外して，他の機能はすべて単一のチップに集中した，準ワンチップ構成です．2チップ物とはまったく違います．かといってワンチップではない事も確かなので，1.5チップコンと名付けたのです．

☆ SC/MPⅡ ☆

ゴタゴタと文章で述べるよりもと考えた，**図1**の端子説明図を見て下さい．これは首をひねって工夫したもので特許になる価値のある(?)図です．

この図をよくよく見てもらえばわかる事ですが，このチップは外型が40ピンのＤＩＰ（今や８bit 型ＣＰＵの標準タイプですな）で，外装はセラミックのものとプラスチックモールドの普及形とがあります．

回路素子はNch. ディプレッション型，５V単一電源（この辺がⅠ型と異るのです）入出力レベルはＴＴＬのＬＳタイプ相当．クロック回路は内蔵されており，外付ＣＲの定数により100kHzから４MHzまで可変という融通性のある，しかも経済的なものです（いわゆる第Ⅲ世代型ですか）．

正確なタイミング制御の必要な場合は水晶を付加したり，外部同期をかけたりできるのは当然で，逆に外部へXoutから同期信号を引き出す事もできます．

説明図の端子の名前にṄがついているものが何本かありますが，これらは負論理，つまり“L”レベルアクティブになる事を示しています．インテル社始め他のメーカーが名前の上に“バー”をつけているのと同じ意味です(例：NRSTは“L”でリセットとなる)．

ＮＳ社だからṄというわけでもないのでしょうが，統一性をかくという反面，なれると間違えにくくていい方法です．（とくに印刷原稿の場合，よくバーが落ちてバーになる事があります）．今回はメーカーに敬意をはらって，すべてこのṄ記名法に統一してみました．不慣れで判りにくいと感じる方は（赤エンピツででも）バーを付けて下さい．

私は特定ＣＰＵの説明は，このような端子の特性と内部のレジスターの種類と動作，それにインストラクションセットの解説があれば，まず大略の性質を知るには充分だと考えています．実際に組み立て(あるいはそのための設計）をする場合には，さらにタイミング関係と，入出力特性の詳細が必要ですが，この辺りをゴッチャマゼにした記事が多いようで，このためにマイコン関係の解説は，やたらに難解だったり，反対に無味乾燥なものが多いのではないか，と思います．

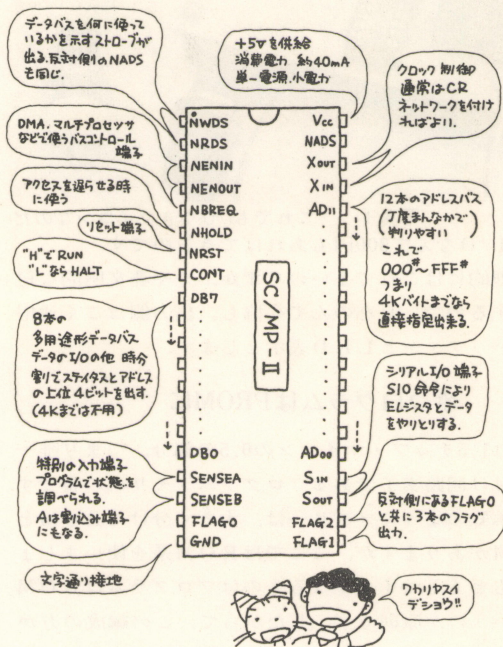



図1　SC/MPⅡ端子説明図

そんな次第で，ＳＣ/ＭＰⅡそのものについての解説は，今回はこれまでとし，残りは別の機会にゆずりますが，この素子に強い興味のある方は，編集部宛に葉書ぐらいは出して下さい（宮永先生にハゲマシの手紙をダソー，さもないともうすぐ悲観して止めるぞ）．

ところで，ここで取上げているSC/MPⅡは，いうまでもなく専用の1.5チップコンではありません．標準的な機能を持った，８bitの汎用ＣＰＵチップであります．今回はそれをあえて1.5チップ.マイコンとして使ってみようというわけです．

我が偉大なるＳＣ/ＭＰⅡは，こんな特殊ミニマム編成をとる事もできるという，一つの実験です．

＊地上最低!!のI/O

まずINPUTからいくとして，最も簡単なマイコン用入力装置は何だと思いますか？

『ミニコン型編成のパネルスイッチだろう.』こう考えた人は，よくいえば常識人，わるくいえばバーカ，失礼，失礼！しかし，そんな事だから発明なんぞできないんだな――．

ミニマムなどというものは，そんな生半可なものではないのです．コンピュータ的思考の根元はバイナリーでしょう．だから入力もまた２つの状況，つまりＯＮとＯＦＦがあれば充分という事になります．

つまり，『たった１個だけのSWITCH』というのが正解なのですが，これではシリアル入力のタイミングをとるのに名人芸を要する事になってしまうので，人間の側から同期信号を与えてやる事にします．

こうしてビット・イメージ用と同期信号用の２個のＳＷで入力装置が編成された事になります．

次に出力ですが，こちらはもっと簡単，しかるべき出力端子とアースラインを指でしっかりと押えます．(汗が出る程，一生ケンメイに押さえるのがコツ.)

ビリッとくれば“1”で，何ともなければ“0”だ．カンタンですねえ．

世の中には苦労性の人が多いらしく．『マイコンは素子は安くなったが，入出力装置が大問題である.』とかいう意見があり，本誌をはじめ他の技術誌でも盛んに，安いＩ/Ｏ装置の検討が繰り返えされています．で

写真１　これでも！/Oつきマイコンなのだ

も，Ｉ/Ｏなんて300円もあればできるのです．

原理的にはこれでよいのですが，やや非文明的な匂いもするので，涙をのんで妥協し，出力側はごく通俗的なバッファーとＬＥＤ表示とします．

＊プログラムはPROMに

次は1.5チップ・マイコンの0.5の部分．つまり唯一の外付け回路素子であるプログラムメモリーの番です．

御承知のようにメモリーは，大きく分けてＲＯＭとＲＡＭがありますが，ここではＲＯＭ系を使いましょう．もともとマイコンなるものはプログラムはＲＯＭにというのが原則です．したがって，この編成の方が簡単になるのは当然で，ミニマム版を目ざす今回の実験には都合がよいからです．

しかし，前にも述べたようにＲＯＭとはいっても，大量発注を要するマスク（mask)ものは使えませんので，PROMという事になります．

よく製作記事などに紫外線（または電気的）によって消去可能な，いわゆるEPROM（INTEL1702が代表格）を使ったものを見かけますが，ここでは趣向を変えてバイポーラ型ＰＲＯＭを使って見ましょう．

この系統のものは，プログラマブルではあっても，イレーサブルではなく，いったん書き込んでしまえば書き替えはできないという頑固さゆえか，今までアマチュアの間ではあまり使われていないようです．

しかし小量生産のメーカー系では使い出した所が多く，このために値段も随分と安くなってきています．文末でもう一度ふれますが，インターシルのＩM5623（１Ｋビットのもの)で，サンプル価格1,340円です．

ＲＡＭよりは少し高いかも知れませんが，EPROMに比べるとかなり安いので，アマチュアの間でも，もう少し見直されてよいのではないかと思います．

書き直しができないという事は裏がえしに云えば，信頼性が高い（ＥＰものに比べて）という事ですし，使用時には５Ｖ単一電源でよいというのも，第３世代型ＣＰＵと組む場合に具合がよいのです．

ＥＰ型が書き替え得るとはいっても,個人でＲＯＭライターを持っている人は少ないでしょうし，その都度,有料で書き込みを頼むのなら結構高いものにつきます．

さらにもっと根本的な事を云えば，試行的プログラムなら（アマチュアの場合)ＲＡＭかPRAM(C-MOSのＲＡＭ．本誌５月号参照）に入れればよいわけで，ＲＯＭに固定化しようと決心した以上は，ある程度の期間は使うつもりのハズです．

そういう性質のプログラムなら,もし考えが変わって使用しないようになっても，記念にとっておいてもよいのではないでしょうか．

本記事のメインテーマではありませんが，一つのチ

図２　1.5チップ・マイコン回路図

（※１　電源は使う時だけONにすればよい　電池でも充分ドライブ可能．）

（※２　RROMは×８のものを使えば１個でよい．）

ャンスですので，SC/MPに合わせて，（イレーサブルでない）PROMをお推めしておく次第です．

＊ これで何ができるのか？

さてこうしてI/Oと，外付けメモリーが決ったら早速に組立てる．ここまでくると何しろミニマム版なので勝負は早い．（私は決して手が早い方ではないのですが，それでも30分前後でできました）．

組立て方なぞは，とり立てて書く程の事は何もないので，回路図と写真を見て考えてください．

「30分ででき上るインスタントコンピュータ」

「1万円でできる超安価マイコン‼」という次第．

コマーシャルはこれぐらいにして，読者の中には，ハードウェアは判るが，一体全体そんなもので何をするのだという疑問を持つ，レベルの低い方（失礼）がおられるかも判らないので，その答えを教えておきましょう(エヘン)．

そもそもコンピュータというものは，ハードそのものには目的なんぞ，始めからないんだよ．

どう使うかは貴方が決める事で，その目的にそってプログラムを作り，それをメモリーに書き込めばよい．そのためにこそPROMをつけたんだよ．

『そんな事は先刻知っている．それは公式論だ．ここに提示されている編成は，あまりにも特異すぎる．こんなミニマムな変則的，例外的なものを持ち出した以上，どういう事にならば使えるというアプリケーションを示す責任がある．』ですと．アハハハ，バレタカ．

正直にいうと，これはNS社のアプリケーション集の中にあった，最も簡単なものを，さらに簡略化したものなのです．

原回路は，このような構成の出力側の一つ（FLAG 1が使ってあった）にTRIACを接続し，これで錠前を開ける．いわゆる電子錠の回路として提示されています．

ここに示した回路もその変形である以上，出力のどれかに，必要ならトランジスタやSCRなどを付加すれば，電子錠のコントロールはもちろん，モーターや他の電気回路の制御ができます．

入力は手でシリアルコードを入れる事になりますが電子錠の場合は，あらかじめキーコードがROMに書き込まれていて，これと一致した場合に始めてOPENする．失敗した場合はエアーランプがほんの少し(たとえば2秒）点灯して，プログラムはもう一度始めに戻ります．

失敗した場合に，ベルまたはサイレンなどを鳴らす事もできるわけで，こうなると本格的デフェンスになりますが，本人が失敗した場合には大恥をかく事になるので時と場合により考えて下さい．

一般論としては，Aのコードが入ればある出力，B

写真2　本当のマイクロコン

図3　実験セットのプログラム

〔マシンの動作〕

START → 初期設定 Sレジスタ Eレジスタ SOUT クリヤ EのMSBに1 ― これで点灯していたLAMPは消える

INPUT LAMP "ON" ― INPUT LAMPが点灯したら データSWを0/1の何れかにして 同期SWを押す

SB=1 (NO/YES) → 0.5秒 WAIT → SB=1 (NO/YES)

INPUT LAMP "OFF" ― INPUT LAMPが消えたら 同期SWを離す

データ INPUT → 0.5秒 WAIT ― 文章で書くとむずかしそうだが、実際にはチャチャチャ、チャチャチャでおしまい。約4秒

SB=0 (NO/YES) → SA=1 (NO/YES) ― シリアルデータが8ヶ入るまでくり返し 8ヶ入ればEレジスタがあふれS'OUTに"1"が出て，これをSAで調べる．（回路図参照）

コードは正か (NO: ダメ LAMP "ON" / YES: OK LAMP "ON") → 2秒 WAIT → 再び START へ

（このプログラムは64バイトに入る．）

のコードが入ればまた別の出力という考え方もでき，ここでは簡単にＦ０，Ｆ１，Ｆ２にそれぞれＬＥＤをぶら下げていますが，これらのフラグはラッチ付の独立した出力でプログラム制御のもとに働きますから，簡単なデコーダ回路を付加すれば，８通りの出力状態を持つ事もできます．

またここではあくまで，一つの実験として考えているので，INPUTもマニュアルですが，他の装置からのシリアル信号を受ける事も可能であるし，ゲートＩＣを１つ付ければ，パラレル入力も受けられます．

こう考えると，こんなミニマム編成も決してすてたものではありません．しかもＣＰＵをソケット取付けとしておけば，必要に応じて大型？マイコンの方に引っ越しもできるわけで，そうするとこの1.5 チップコンを試みるための余分な投資は，数千円という事になります．是非チャレンジして下さい．

ところでこんな編成のとれる汎用のマイコンは，世界広しといえども（大きく出ました），我がＳＣ/ＭＰ以外はありません．何故か？この理由も端子図を見て考えてみて下さい．

実験回路の場合のプログラムをフローチャートで示しておきます．当然プログラムリストもあるのですが命令の説明をしていない以上，始めての人には無意味かと思いますのでこれは省きます．ＳＣ/ＭＰを知っている人なら容易に組めるでしょう．

参考文献

ＳＣ/ＭＰ－II　データシート Pub.No.426305290-001A

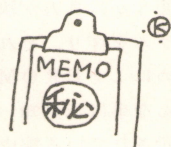
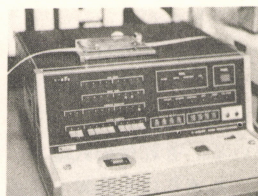
ＳＣ/ＭＰ　Microprocessor Applications' Handbook

天気の晴朗なれど
マイコンぼくの月給と比べて
いまだ やや 高く ストレス ストレス!!

ＰＲＯＭの書き込みができるマイコンショップ

新宿のロジックハウス（☎ 03-363-2651）でインターシルのＰＲＯＭを各種（32×8から512×８まで）小売している．書込みも（有料だが）してくれる．

またここの会員になると，写真のようなＰＲＯＭライターを無料で使わせてくれるので，数をつかう場合は得になります．

MEMO
㊙

I/O バザール

〔売る〕
CHR.GEN.用ROM　MM5240 5×7×64　H，SCAN　450ns 英数字又は和文の２種あり，各￥1.7K，データのみ（〒150）．
〠564 大阪府摂津市東別府4－3－18 正雀寮1508号　原　和彦

〔売る〕
ＵＳ製，8008マイコンキット，基板６枚構成（RAM1K，TTYコントロール等をもつ）未製作品，￥35Kにて．
〠360 熊谷市久下1790
☎（0485）21－6703

〔売る〕
新電元のスイッチングレギュレータ（ＡＹ05－004）5Ｖ・4Ａを〒こみ￥15Kで．
フェアチャイルド社の三端子レギュレータ（78Ｈ05）5Ｖ・5Aデータ付を〒こみ￥2.5Ｋで，〒待つ．
〠559 大阪市住之江区中加賀屋１－６－18

〔売る〕
パナファコム Lkit－16　完成品ＲＯＭ（1K）ＲＡＭ（0.5K）（マニュアル一式付），電源なし（￥75K）．自作電源付｛＋5（V）4（A）＋12V 1（A）－5（V）0.5（A）＋5（V）用外部端子付｝（￥85K）．
〠210 川崎市川崎区鋼管通2－6－4
☎（044）322－3388（日曜日のみ）

〔売る〕
ＳＣ/ＭＰ未使用，￥30Ｋ．ＴＫ80未組立￥75Ｋ．気長に待ちます．詳細は〒にて．
〠348 羽生市小須賀926　早川孝史

〔売る〕
ＴＫ80（1KRAM付）＋ＴＶＤ－01 完動品，￥85Ｋ．
〠173 東京都板橋区向原1－2－3 三原　豊

〔求む〕
ファコムデーターライタＤＲ7300 のマイ・コンへのオンライン改造資料￥５Ｋにて（その他コピー代等実費負担）．
〠511 桑名市馬道１－44　☎（0594）21－5620

I/O
8

◆バザール投稿要領
官製ハガキに左のシールを貼り①売る，求む，交換の区別②品名③氏名④住所，〠を記入して下さい．

オウム

チャッタレス・奥山のいいたいほうだい

今月のターゲット

お先まっ暗なオーディオメーカー

世間一般に言われているところのオーディオマニアという人種の話は77年2月号に書いたとおりである．今回はオーディオマニアの元凶であるオーディオメーカーについて触れてみたい．

オーディオコンポーネントという商品は非常にふしぎな商品である．機能で売れている商品とはわけが違う．つまりマイコンや測定器や冷蔵庫などとは少々趣が異なる．A級アンプなど機能からみたらエネルギーを熱に替える電熱器と一緒である．

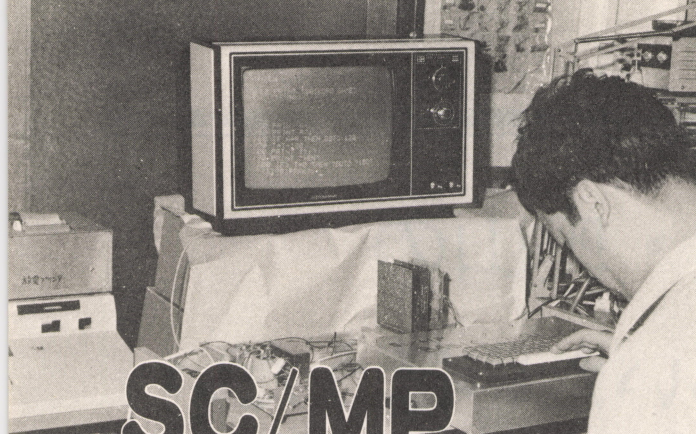
価格構造は二重価格構造というやつで，いまどきオーディオ製品を定価で買うような人はいないはずである．定価から1割から2割ぐらい引いた値段で売ってもなおかつ販売店はもうかり，またメーカーももちろん笑いが止まらないという寸法だ．

原材料費の安さはマイコンキットなどの比ではない．有名なP社のプリアンプなどは抵抗という抵抗にすべてあの悪名高きソリッド抵抗を使っていた事実もある．その反面，表面パネルやスイッチの豪華さといったら測定器以上である．そのためもあってか，P社の伸び方はすさまじく今や最も景気の良いメーカーのひとつとなっている．

オーディオ製品の売り方にしても相手は言わばミーハー族だから，“神話”で売るわけである．つまり“P社の○○○型プリアンプは非常に音が透明である”などと評判ともデマともつかない神話を作り上げるわけである．したがってメーカーの力の入れる分野はもちろん技術であろうはずがなく，企画だとか，営業などが中心であるが，それにも増して広報活動や諜報活動も含まれる．メーカー直属のＣＩＡ部員が神話作りのために評論家と接触する．

そのオーディオ製品が最近パタッと売れなくなってきたから大騒ぎである．原因はよくわからないが，売れ行きが落ちているのは事実らしい．となると利口なオーディオメーカーはいまさら旧態然としたコンポーネントを開発するよりも別のヒット商品を狙う方が良いと判断するわけである．ポストオーディオのひとつがビデオ製品というわけだ．現在2種の方式が主流となっているがそのソフトの方の見通しは未知の状態である．

聴くオーディオから創るオーディオへの人口が急増している現状もオーディオメーカーが見逃すわけがない．いまやどのオーディオメーカーもシンセサイザのマーケッティングを調査し，秘かに試作をしているのではなかろうか……．シンセサイザを楽器としてでなくコンポーネントのひとつとして売るわけだ．となるとオーディオマニアには音痴の人が多いから，マイコンなども組みこむことになるのかも知れない．しかし大メーカーがこの分野に参入するとなるといままで良心的な製品を作ってきたローランドや京王技術などにとってはいい迷惑と言えよう．

シンセイザやマイコンの商売は，決してズッコイ商売とは言えない．利益率は低く生産台数も少ない．その割には小まわりが効かないと困る．自然と生産ラインもオーディオ製品とは異質のものとなろう．したがって大メーカーが必ずしも成功するとは限らないところにこの競争のおもしろ味があると言えよう．

SC/MP ベーシック システムの製作

池田 隆

現在アメリカで爆発的人気をよんでいるマイコン・ベーシックも，いよいよ日本に上陸し始めました．

BASICは，その名の示すとおり基礎的な解りやすい高級言語であり，会話型で処理され，システムが安価に構成できるところにブームになる理由があります．

アセンブラ語と単純に比較はできませんが，アマチュアがプログラムを作って楽しむとき，アセンブラ語をおぼえ，マシン語になおし，数キーで入力するような作業に比べたらマイコン・ベーシックは，はるかに優れています．

◘ 製作方針

図1は，今回製作するＳＣ/ＭＰベーシックシステムのブロック図です．

ＣＰＵは，ＳＣ/ＭＰキットに多少改造を加えたものを使います．

今後の増設を考慮してバスライン方式をとり，ＲＡＭおよびアドレス対応のＩ/Ｏカードがフル装備されてもよいように，上位アドレスのラッチやアドレスとデータ・バスのバッファを付加します．

ＲＯＭのNIBL（ニブル）とは，NATIONAL INDUSTRIAL BASIC LANGUAGE INTERPRETERの略で，TINY BASICのスーパーセット・バージョンです．

今回使用するものは，２つの２Ｋバイト ＲＯＭでファーム化されています．

またNIBLに必要とするＲＡＭの容量は２Ｋ～28Ｋバイトです．

今回２Ｋバイトを実装します．

なお，NIBLの入出力は110ボーのＴＴＹ仕様になっています．

そのため，シリアル転送のキーボードとディスプレイを使用します．

◘ ＳＣ/ＭＰカードの改造

図２の点線の右側が，ＳＣ／ＭＰカードをベーシック・システム用に追加改造する回路です．

NIBLは，ＲＯＭ 4Ｋ＋ＲＡＭ 2Ｋの最低６Ｋバイトを必要とします．

しかし，ＣＰＵからは直接12本のアドレスしか出力されてません．

残りの上位４本のアドレスは，アドレス・ストローブ（NADS）のタイミングでデータバスの下位４ビットをラッチすると得られます．

ラッチのＩＣ（ＳＮ7475）は，ハイ・レベルでデータ入力しますので，ＳＮ7414のインバータを１つ借りてNADSを正論理にしています．

また，今後の拡張を考えてアドレスとデータバスは，ＴＴＬファンアウト10のバッファをとおして出力しています．

◘ ROM, RAMカードの製作

図３はＲＯＭカード，図４はＲＡＭカードの回路図です．

最大実装しても32Ｋバイトなので，とりあえずＡＢ15は無視してます．

図５は，NIBL のメモリーマップです．

斜線で囲まれた部分が今回の領域です．

１ページ目は，NIBL のワーキン

図1　SC/MP ベーシックシステムブロック図

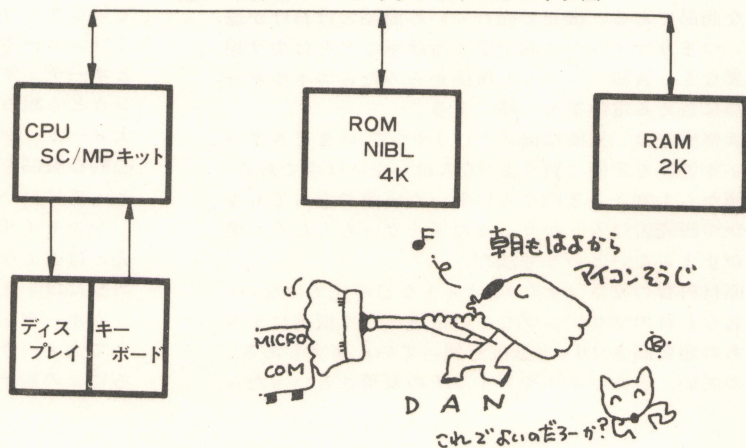
CPU SC/MPキット
ROM NIBL 4K
RAM 2K
ディスプレイ
キーボード

グ・エリアが入りますので，必ずRAMでなければなりません．

図3のデコーダSN7442は，0，1Kバイト目と2，3Kバイト目を選んでおり，図4のデコーダSN7442は，4Kバイト目と5Kバイド目を選んでいます．

◆ TTY仕様の入出力装置の製作

図6にTTY仕様のキーボードのブロック図，図7にTTY仕様のディスプレイのブロック図を示します．

キーボードはASCII配列（アドテック製KBD−02）のものを使用し，それにエンコーダLSIとシリアル変換回路をつけます．

出力はディスプレイのため，ページ切り替えとイレーズのキーが直接，ディスプレイ回路に出力されます．

ディスプレイは，アドテック製のTVD−02を使用し，一画面32×16文字です．3KのRAMをつけたので，6ページまで収容できます．ページ切替信号で，任意のページを出力させます．データの入力があるとカーソルのあるページに出力が移るるようにしました．今回は紙面の都合上，ディスプレイ部の詳細は省略致しました．機会がありましたら紹介させていただきます．

◆ 組立て後の動作チェック

チェックには，配線が回路どおりり行なわれたか調べる意味がありま

図2　NIBLシステム用SC/MPキット改造図

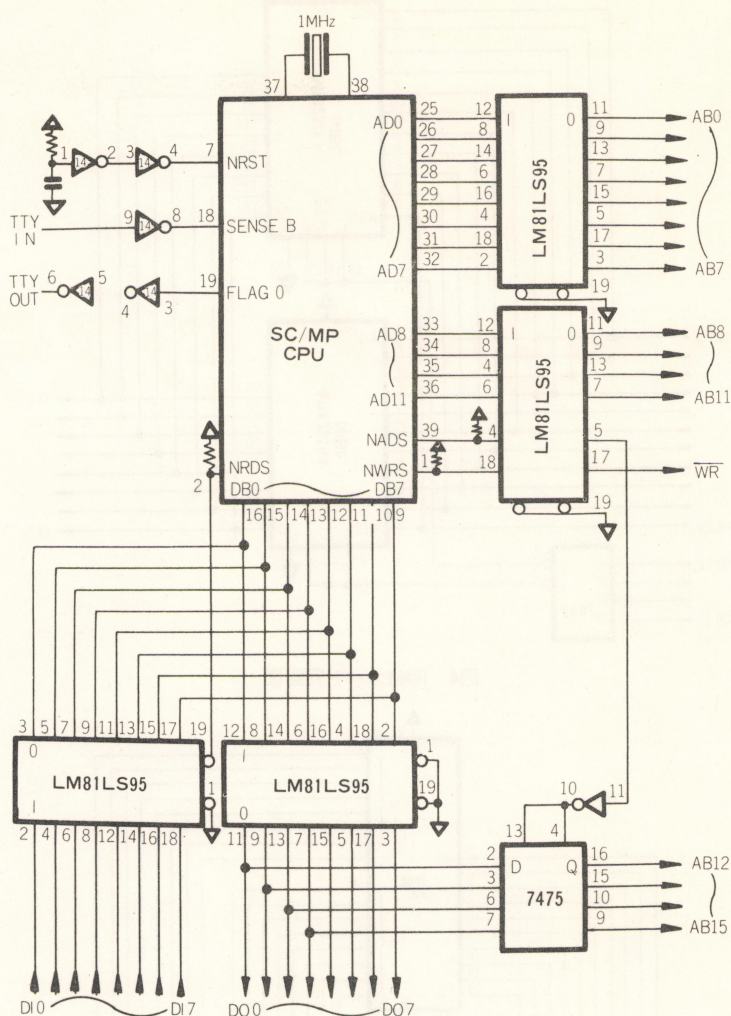



写真1　SC/MPキットの改造

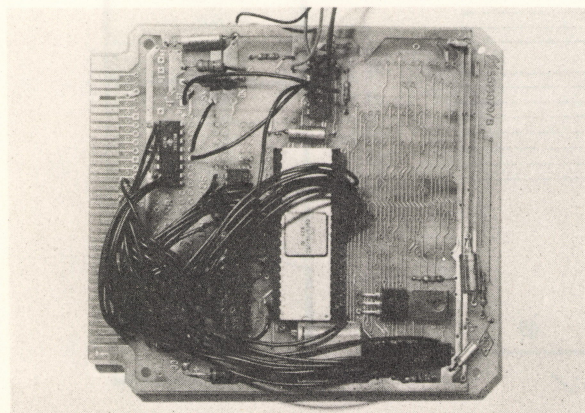



写真2　BASIC ROMカード(4Kバイト)

海は果てない旅　DAN

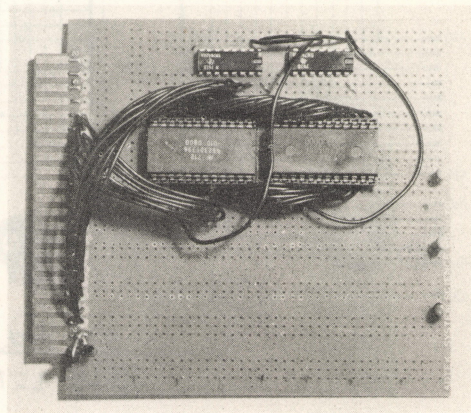



図3　NIBL ROMカード回路図

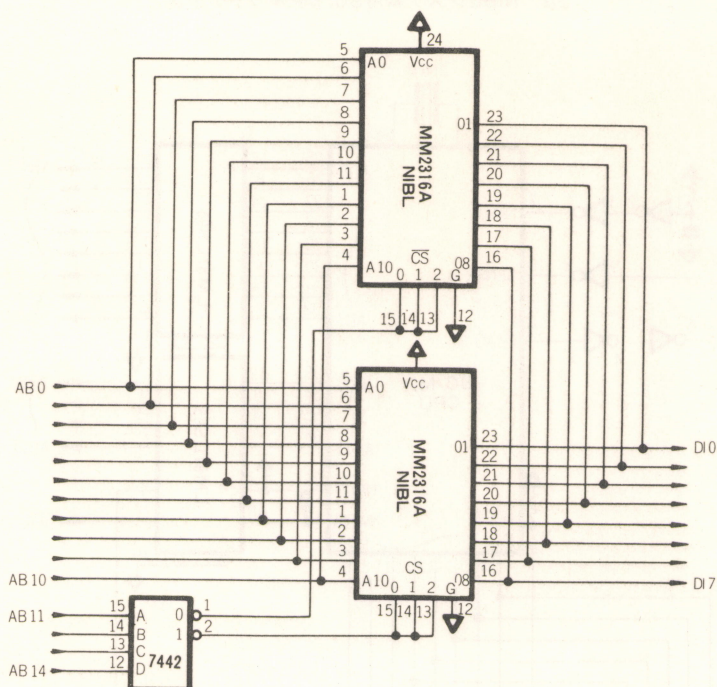
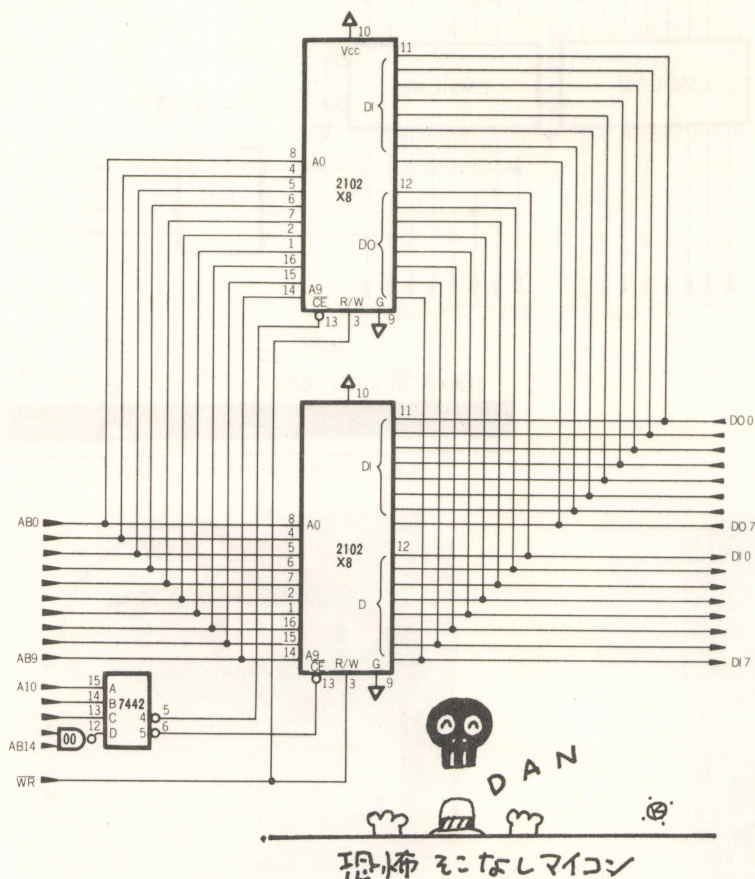



図4　RAMカード回路図

すが，そのとき誤配線で，高価な部品（ＬＳＩ）をこわさないような順序で行ないます．

1CPU，ROM，RAMは，ソケットからはずします．

2＋5Ｖ，－12Ｖの電源を投入します．(その前に各基板のVcc, ＧＮＤ間に，１～２Ａダイオードを逆方向に付けておくと，電源のつけ間違えによるＴＴＬの破損は，防げます．）そして，ＩＣの電源ピンに，正常な電圧が入ってるか調べます．

3次に**図8**のようなＣＰＵシミュレータ（トグルＳＷ23個）を作って，ＣＰＵソケットの端子の裏面に接続します．

それぞれのＳＷを動かして，アドレス・バス，データ・バス・ラインのチェックをし，ＲＡＭをつけてＲＥＡＤ/WRITEをチェックし，ＲＯ

写真3　2KバイトRAMカード

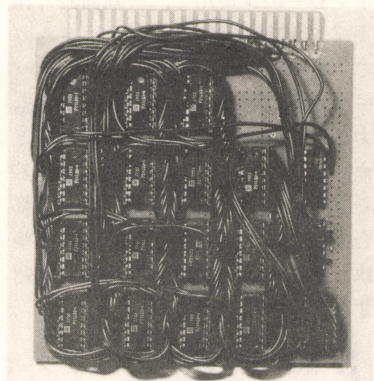



図5　NIBL メモリーマップ

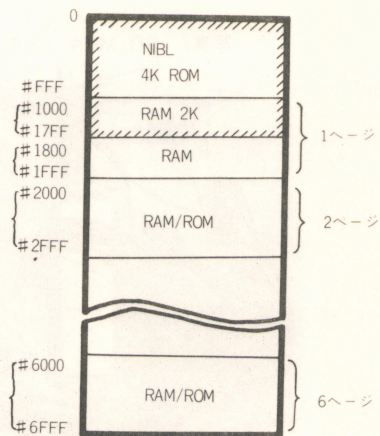
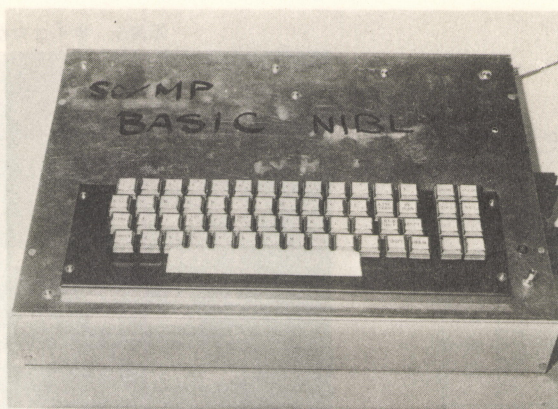



写真4
TTY仕様
CRTディスプレイ

図6　TTY仕様キーボード

図6－1

Mをつけて READをチェックします.

4次にROM，RAM，CPUシミュレータをはずし，今度はCPUを付けます.

バスラインのDI0〜7にDTSWのDB0〜7を接いで，CPUの動作チェックをします.

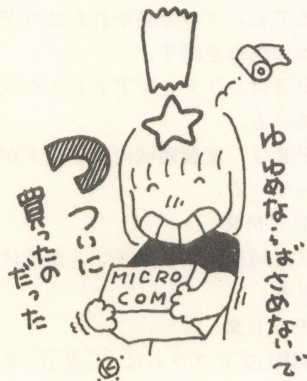
DI0〜7にDTSWでいろいろな命令をセットして動かしてみます.

たとえば，NOP（0000 1000）をセットしますと，アドレスラインが，インクリメントしています.

5次にCPU，ROM，RAMをすべて付けて，電源を入れますと，TTYOUTからシリアル信号が出力されます.（TTYINは，NORMAL＝LOWなので，入力がOPENだと，(0000 0000)を入力したとNIBLは判断し，それをエコーバックする.）

NIBLの説明

1プログラム・コントロール

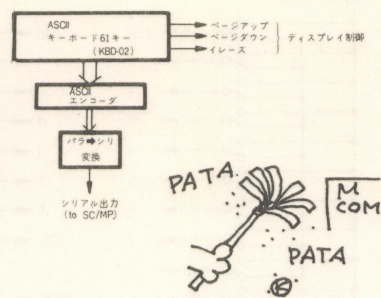
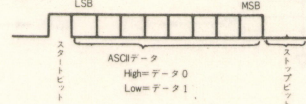
NEW n　nページのプログラムの消去.
新しくプログラムを入れるとき用いる.
nがないときは，1ページになる.

RUN　行番号の最少値から実行.

GOTO m　行番号mから実行.

LIST r　行番号rからリスト作成.
rがないときは行番号の最少値から.

2式

変数　アルファベットの一文字.
A〜Z変数の幅は，符号付16ビットの整数.

定数　10進数として扱う.
＃を付けると16進数として扱われる.

−32767〜＋32767

関係式演算子
＝，＜，＞，＞＝，＜＝，＜＞

算術演算子
＋，−，＊，／

ロジカル演算子
AND，OR，NOT

3関数

図7　TTY仕様のディスプレイのブロック図

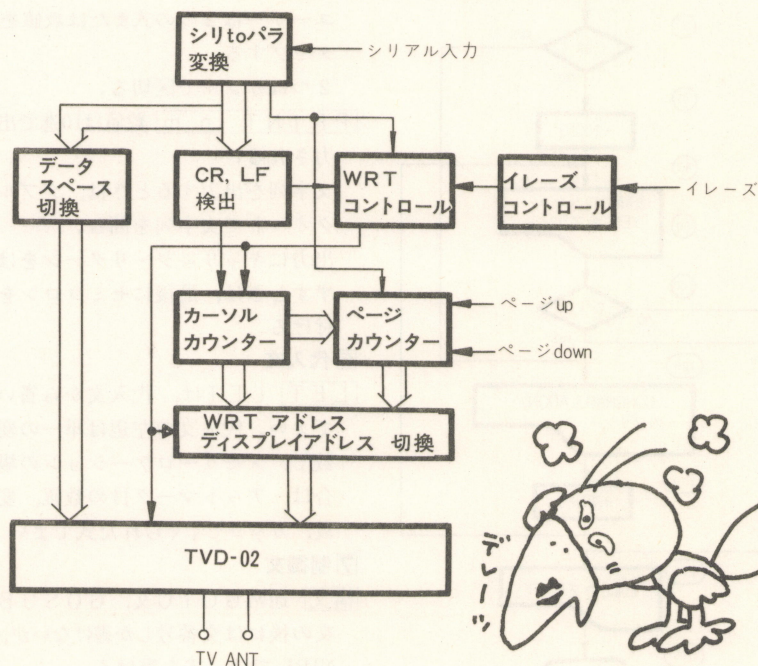



図8　CPUシミュレータSW

写真5　サイコロゲーム

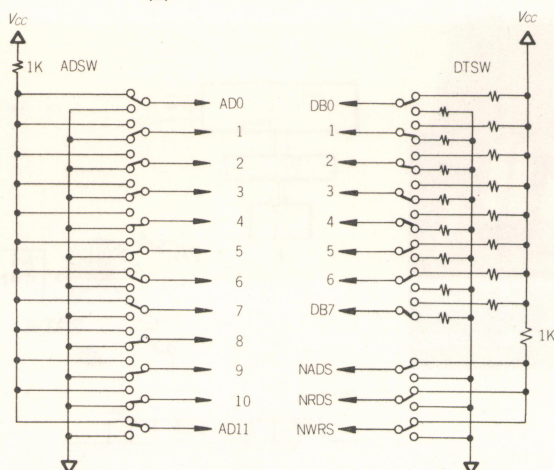
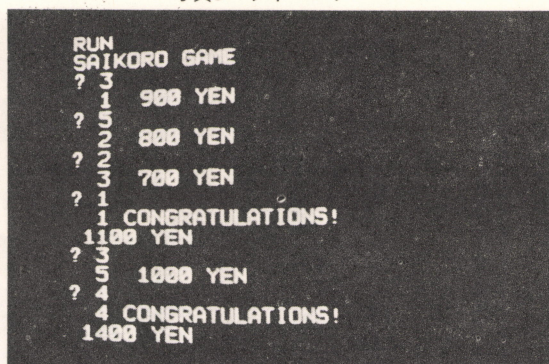
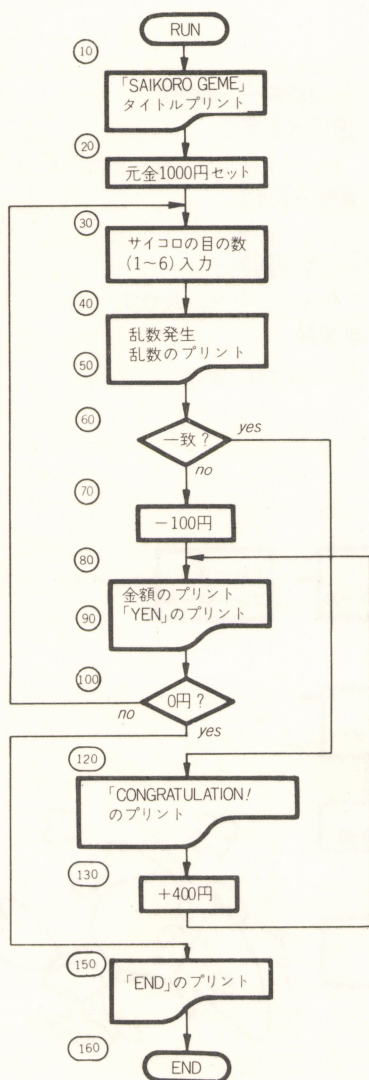
```
RUN
SAIKORO GAME
? 3
  1  900 YEN
? 5
  2  800 YEN
? 2
  3  700 YEN
? 1
  1 CONGRATULATIONS!
 1100 YEN
? 3
  5  1000 YEN
? 4
  4 CONGRATULATIONS!
 1400 YEN
```

秋だからマイコンと誰が決めたのでしょう…
μCOM NO.5

図9　サイコロゲームのフローチャート

RND（m, n）　m～n（m≦n）の間の疑似乱数を発生する．

MOD（a, b）　a／b（b≠0）の余りの絶対値が得られる．

④疑似変数

STAT　ステータス・レジスタをアクセスする．

PAGE　そのページ数の最少値の行番号にコントロールを移す．

⑤入出力ステートメント

INPUT　A, B　このステートメントを実行すると，？マークをタイプして知らせる．

ユーザーは２つの式または数値をタイプする．

２つはカンマで区切る．

PRINT　n, m　数値は10進で出力される．

文字列を出力するときは，ダブルクオートで文字列を囲む．

出力にキャリッジ・リターンをはずすときは，最後にセミコロンを付ける．

⑥代入文

LET　LETは，代入文から省いてよい．代入文の左辺は単一の変数で，メモリーロケーションの場合は，アットマーク付の数値，変数，カッコでくくられた式でよい．

⑦制御文

構文　通常GOTO文，GOSUB文の後には文番号しか書けないが，NIBLでは，式も書ける．

IF文の場合，THENの後に文や式が書ける．

DO　UNTIL　スタンダード・ベーシックにないDO文が使える．

FOR　NEXT　STEP文がない場合，STEP＝1となる．

⑧関接演算子

定数，変数，（　）の式の前につく ⓐは，16ビットのアドレスとして，入出力を行なう．そのとき，下位８ビットがデータになる．

⑨マルチステートメント

NIBLでは，一行に，複数のステートメントが書ける．その場合コロンで区切る．

⑩文字列操作

INPUT　$F　文字列の入力

OUTPUT　$F　文字列の出力

$F＝"ABC"　文字列の代入

$F＝$G　文字列の移動

⑪LINK文

LINK <a>　<a>部にて指定するアセンブルで書かれたプログラムに制御を渡す．

P３は，リターンアドレスが入っている．

P２は，変数領域のポインタが入っている．

⑫REM文

REM文によりコメントが付けられる．

⑬END文

NIBLプログラムに END をお

写真6　雀球シミュレーション

```
LIST
10 PRINT "JANKYU SIMULATION"
20 C=0:B=0:F=#17E0
30 FOR Q=0 TO 18
40 A=F+Q:@A=0
50 NEXT Q
60 R=RND(1,9):A=F+2*R
70 IF @A>3 THEN GOTO 60
80 @A=@A+1:B=B+1
90 IF B<14 THEN GOTO 60
100 FOR K=1 TO 5
105 PRINT " ";
110 FOR N=1 TO 9
120 A=F+2*N
130 IF @A<K THEN PRINT "   ";
140 IF @A>=K THEN PRINT N;
```

写真7　雀球シミュレーション

写真8　雀球シミュレーションのリストの部

表1　サイコロゲームのプログラムリスト

```
10 PRINT "SAIKORO GAME"
20 T=1000
30 INPUT A
40 R=RND(1,6)
45 PRINT " ";
50 PRINT R;
60 IF A=R THEN GOTO 120
70 T=T-100
80 PRINT T;
90 PRINT "YEN"
100 IF T=0 THEN GOTO 150
110 GOTO 30
120 PRINT "CONGRATULATIONS!";
130 T=T+400
140 GOTO 80
150 PRINT "END"
160 END
```

かなければならない．

◆ いよいよシステムRUN

NIBLには，乱数関数があるので，簡単なゲームのプログラムを作ってみました．

図9にサイコロ数あてゲームのフローチャートそして**表1**にそのプログラムリストを示します．

元金1,000円でスタートし，1から6の間の任意の数をキーインすると，乱数サイコロがふられて，キーインされた数と一致すると，『CONGRATULATIONS！』とプリントし，＋400円されます．一致しないと，－100円されます．

次に図10に雀球シミュレーションゲームのフローチャートそして**表2**にそのプログラムリストを示します．

まず，乱数で，配牌の14牌を乱数で出力した後に捨牌の入力をし，次にボールをどの位置から落とすかの入力をします．

その後は乱数で，左右に落ちていきます．

そして少ない回数で高い手で上がるゲームです．

◆ まとめ

NIBL には，SC/MP用とSC/MPⅡ用があります．

Ⅱの方が，速度が2倍のため，シリアル入出力のインターバルが同じになるようにTTYルーチンが替えてあります．

最初それに気が付かず，電源投入時に打出す⊠マークが出てきませんでした．

キーボードをいろいろ押して，エコーバックの波形を見ると18ms以下の波形が出て来ません．

結局，SC/MPにSC/MPⅡ用のNIBLを使ったためと解りました．

テレタイプでは，CPUか NIBLを替えるしかありませんが，自作の入出力なので，とりあえずシリアル転送のコンデンサーを倍にして済ませました．

TTY仕様の入出力を自作しますと，両方とも正常に動かないと両方とも正常だと解らないのでは問題です．

そこでよい方法があります．

キーボードを押しますと，それに比例した数だけ何か文字を出力します．

続けていくと，何かメッセージを出力します．

それは，エラーメッセージで，

SNTX ERROR または，

VALUE ERROR

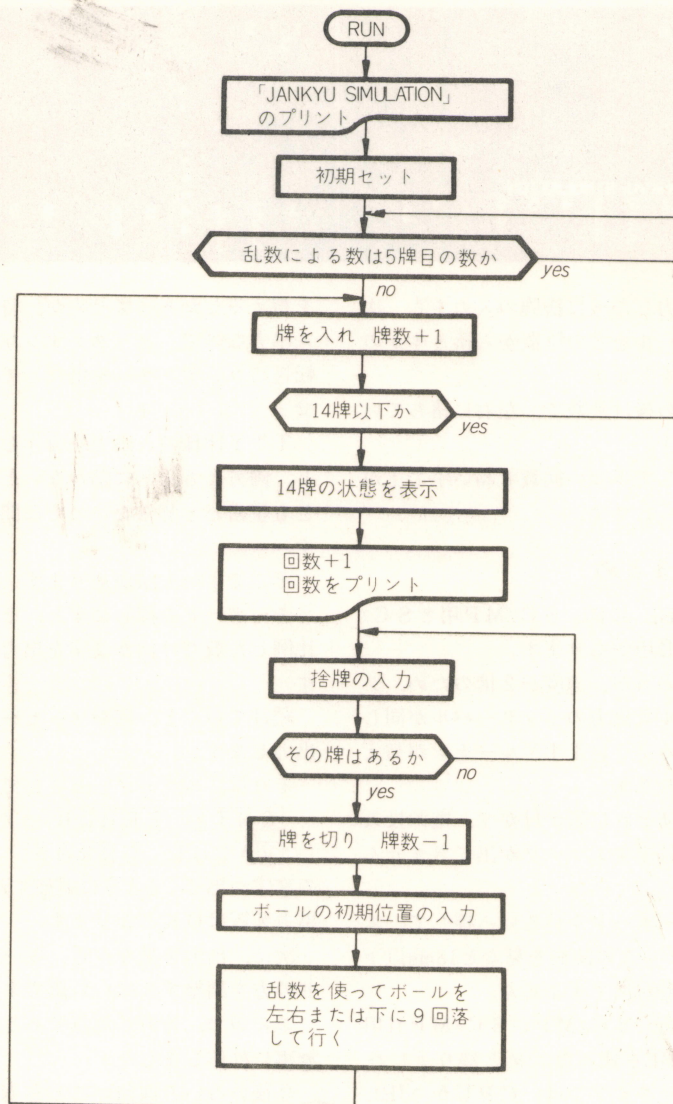
の文字が出てくるように調整すれば，出力装置はOKとなります．

次に，出力を見ながら，キーボードの方を調整すればいい訳です．

この辺で，苦労した点であとは，無事に動作しました．

今後いろいろ面白いことを NIBL

図10　雀球シミュレーションゲームのフロチャート

RUN
「JANKYU SIMULATION」のプリント
初期セット
乱数による数は5牌目の数か　yes / no
牌を入れ　牌数＋1
14牌以下か　yes
14牌の状態を表示
回数＋1
回数をプリント
捨牌の入力
その牌はあるか　no / yes
牌を切り　牌数－1
ボールの初期位置の入力
乱数を使ってボールを左右または下に9回落して行く

で行ないたいと思いますが，ⓐ（関接演算子）機能やLINK機能などは非常に役立つと思います．

―――＊―――＊―――

NIBLのROMは，アドテック社で35,000円で入手できます．

HOT COFFEEがもどってきた．

MM…

う

只今研究中！

MICRO

秋冬のメイク

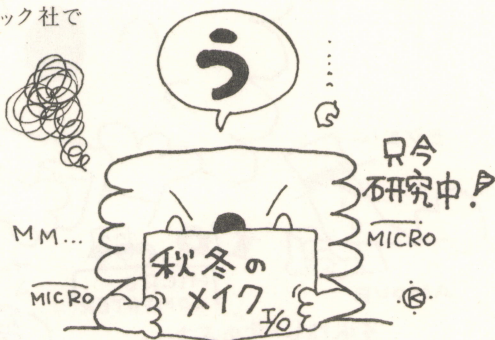



表2　雀球シミュレーションゲームのプログラムリスト

```
>LIST
0 REM AUTHOR T.IKEDA
10 PRINT "JANKYU SIMULATION"
20 C=0:B=0:F=#17E0
30 FOR Q=0 TO 18
40 A=F+Q:@A=0
50 NEXT Q
60 R=RND(1,9):A=F+2*R
70 IF @A>3 THEN GOTO 60
80 @A=@A+1:B=B+1
90 IF B<14 THEN GOTO 60
100 FOR K=1 TO 5
105 PRINT " ";
110 FOR N=1 TO 9
120 A=F+2*N
130 IF @A<K THEN PRINT "   ";
140 IF @A>=K THEN PRINT N;
150 NEXT N
160 PRINT " "
170 NEXT K
180 C=C+1:PRINT C;
190 INPUT D:A=F+2*D

210 @A=@A-1:B=B-1
220 INPUT E
230 P=9
240 IF E<1 THEN GOTO 320
250 IF E>9 THEN GOTO 320
260 G=E
270 IF G=1 THEN PRINT "   ";
280 IF G<>1 THEN PRINT "   ";
290 G=G-1
300 IF G<>0 THEN GOTO 270
320 PRINT " ":P=P-1
325 IF P=0 THEN GOTO 370
330 R=RND(1,3)
340 IF R=1 THEN E=E+1
345 IF E>9 THEN E=9
350 IF R=2 THEN E=E-1
355 IF E<1 THEN E=1
360 GOTO 240
370 A=F+2*E:GOTO 80
380 END
```

秋，ぼくの目になみだ…
DAN

ミスターXの
プログラム何でも相談室4

ドウモ ヒキザンは ニガテだわ…

《今月の質問》10進数の引き算の方法…その2

先月の続きを初めよう．その前に，今月から読む人のために，先月のことを簡単に説明しておこう．質問は，

> Q 10進数の引算のしかたを，教えて下さい．（福岡　I．O）

というものだった．

これについて，説明ずみのことを，並べておこう．

㋑10進数はBCDコードで，表現すること．

㋺負数は10^8の補数で表わすこと．

㋩扱う数は，符号1桁＋数値7桁の，8桁32ビットとすること．

㋥レジスタBCDEをつないで，10進演算用アキュームレータと考えること．

㋭10進数をメモリに入れるときには，逆順に入れること．

㋬プロセッサによって，DAA命令にちがいがあるが，ここでは，加算後の補正だけができるもので考えること．

たし算

ところで，I．O君の質問は，引算だけだけれど，足算と引算の両方を説明しておこう．

まず足算．はじめに，10進数2桁と2桁の足算を考える．一番大きいのは，

９９＋９９＝１９８

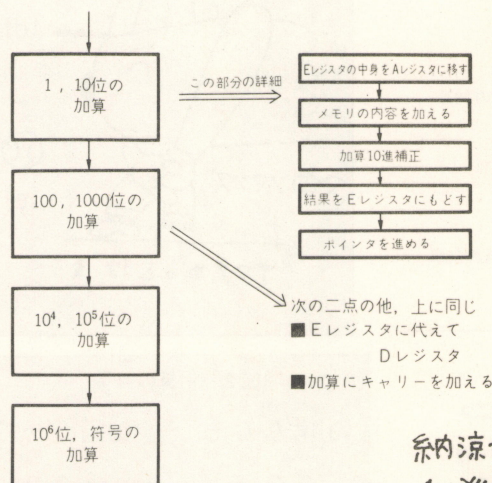
だ．つまり2桁と2桁の足算の結果は，3桁になることがある．その場合3桁目は必ず1だ．

８０８０では，この10進数2桁の足算が，ADD命令を実行した後に，DAA命令を実行すればできる．結果は，下2桁がAレジスタに，3桁目がCフラグに入っている．何故そうなるかわからない人は，いろいろな数字を持ってきて，先月号の表1をみながら，計算してみたまえ．表にある9ケースを全部やってみれば，納得がいくはずだ．

もちろん，これがうまくいくように，DAA命令が作ってあるのだから，合わなかったら計算を間違えているんだ．それから，下の桁からのキャリーがあるときは，ADD命令の代りに，ADC命令を使えばよい．

それでは，例によって計算の条件をきめよう．箇条書にすると，

㋑．被加数は，10進演算用アキュームレータ（BCDEレジ

フロー1　10進加算

スタ）にある．

㋺．加数は，メモリにあり，その番地がHLレジスタにある．

㋩．結果は，10進演算用アキュムレータにおく．

あとは，説明の必要はないだろう．でき上りを，**フロー1とプログラム1**に示す．

おまけとして，ちょっと注意しておく．10進演算用アキュームレータを，メモリに取った人は，このプログラムを繰返しをつかって短くできる．そのときは，最初にキャリーフラグをクリアしておけば，最初の**ADD M**を**ADC M** に変えても，同じになるんだ．あとは，自分で考えてくれたまえ．

注）8080A以外を使う人のために．
ADD M…AレジスタとHLレジスタで示すメモリの，下の桁からのキャリーを考慮しない加算．
ADC M…同じく，下の桁からのキャリーを考慮した加算．

プログラム1

```
MOV  A, E  ┐
ADD  M     │
DAA        │ 1，10位の加算
MOV  E, A  │
INX  H     ┘
  ↓
MOV  A, D  ┐
ADC  M     │
DAA        │ 100，1000位の加算
MOV  D, A  │
INX  H     ┘
  ↓
MOV  A, C  ┐
ADC  M     │
DAA        │ 10^4，10^5位の加算
MOV  C, A  │
INX  H     ┘
  ↓
MOV  A, B  ┐
ADC  M     │
DAA        │ 10^6位，符号の加算
MOV  B, A  │
INX  H     ┘
```

引算

つぎは引算だ．引算をどうやってするか．説明しよう．**図1**をみたまえ．簡単のために4桁でやる．**図1**（a）の計算を，**図1**（b），（c），（d），（e）の順にする．この方法で正しい結果が出ることはわかるね．

$x-y$ の計算の代りに，

$9999-y+x$
$-10000+1$

を計算しているんだよ．

この中で，（d）の10000を引いている分は，（c）の計算で，オーバーフローを無視するようにしておけば自然にできる．

この方法でも，（b）のところで引算をしているって？　そう．でもこの引算は，（a）の引算よりやさしいんだ．小学校で始めて引算を習ったときのこのを思いだしてみたまえ．

図2の（a）と（b）とをくらべて，どちらがやさしかった？（a）の方がやさしかったろ？（a）の方の計算は『7－3』がそのまま引けるのに，（b）の計算では，『3－7』はできないから，隣から1を借りてきて『13－7』は，といって計算した．

もう一度，**図1**の（b）をみたまえ．この引算は9999から引いている．ということは，引く数がいくつになっても，『隣から借りてくる』必要はないのだ．これで**図1**の（b）の引算が（a）の引算よりやさしい理由がわかったろう？

図1　引算のしかた

(a)普通の計算
```
  3456   →
－2468
   988
```
(b)9999から引く
```
  9999
－2468
  7531
```
(c)被減数を加える
```
  7531
＋3456
 10987
```
(d)10000を引く
```
 10987
－10000
   987
```
(e)1を加える
```
   987
＋    1
   988
```

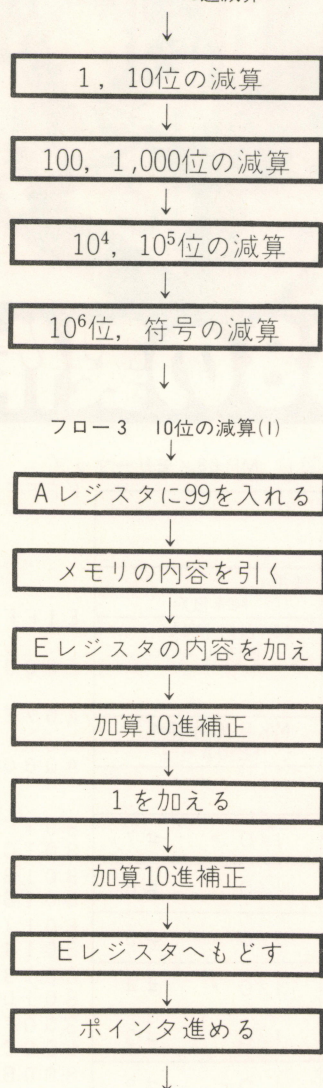

図2　引算の難易

(a)借りなし
```
  27
－ 3
  24
```
(b)借りあり
```
  23
－ 7
  16
```

フロー2　10進減算

↓
1，10位の減算
↓
100，1,000位の減算
↓
10^4，10^5位の減算
↓
10^6位，符号の減算
↓

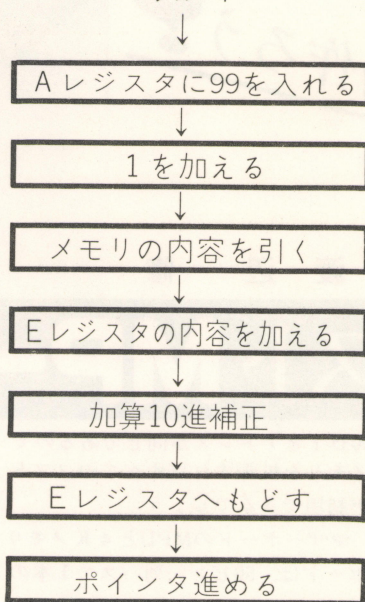
フロー3　10位の減算(1)

↓
Aレジスタに99を入れる
↓
メモリの内容を引く
↓
Eレジスタの内容を加え
↓
加算10進補正
↓
1を加える
↓
加算10進補正
↓
Eレジスタへもどす
↓
ポインタ進める
↓

フローを作る

それでは，フローを作ろう．**フロー2**をみたまえ．ここまでは，きみにもできるだろう．

さあ，このうち，『1，10位の減算』という部分を，さっきの**図1**の(**b**)，(**c**)，(**e**)の順に書くと，**図2**のようになる……と思うだろう．ところが，このフローには困ったことがある．

よくみたまえ．2回加算してるだろう．そうすると1回目で，キャリーフラグを立てても，2回目で，消してしまうのだ．

それを解決するには，二つの加算の順序を入れかえて，1を加えたあとの加算10進補正を，やめてしまえばいい．その理由は，もとが，10進数だから，1を加えても，キャリーは（補助キャリーも）出ないかからだ．1回目にキャリーさえ出なければ，10進補正命令DAAは，2回分の足算をまとめて面倒みることができる．

ここまでくれば，1を加える位置をもっと前に持っていってもいいことは，すぐにわかるだろう．その結果が**フロー4**だよ．

99を入れて1を加えるなら，始めから$6A_{16}$を入れるって？その通り！　プログラムはそうしておいたよ．ここにはキミにわかりやすいように書いたんだ．

上の方の桁は，いまので1を加える代りに，下の桁からのキャリーを加えるだけだ．フローはきみにまかせる．**プログラム2**ができあがりだ．

I・O君，どうだね．あとサブルーチンを作るときの常識を，教えてあげたかったが，ページがなくなってしまった．プログラマのきみには，なんとかなるだろうし，ほかの読者諸君には，また誰かの質問に答えて教えることもあるだろう．

ただもう一つだけ，教えておこう．それは，いまの引算の逆，つまりXがレジスタ，Yがメモリにあるとき，Y－Xを計算するサブルーチンも，ぜひ作っておくこと．きっと役に立つ．じゃ，また来月．

フロー4

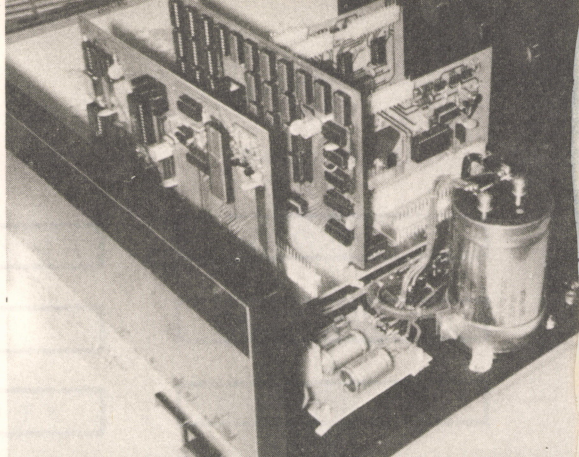
↓
Aレジスタに99を入れる
↓
1を加える
↓
メモリの内容を引く
↓
Eレジスタの内容を加える
↓
加算10進補正
↓
Eレジスタへもどす
↓
ポインタ進める
↓

プログラム2

```
MVI   A, 9AH
SUB   M
ADA   E
DAA
MOV   E, A
INX   H
 ↓
MVI   A, 99H
ACI   0
SUB   M
ADD   D
DAA
MOV   D, A
INX   H
 ↓
MVI   A, 99H
ACI   0
SUB   M
ADD   C
DAA
MOV   C, A
INX   H
 ↓
MVI   A, 99H
ACI   0
SUB   M
ADD   B
DAA
MOV   B, A
INX   H
```

（注）9AH，99Hは16進数の9A，99を表わす．アセンブラによりX 9A，×99とも書く

BASICが使えるマイコンを作ろう❢

渡辺　修

サウスウエストMP-68の製作

MP-68について

最近各社からワンボードのマイコンキットが発売され，買う側で選択に迷うぐらいになってきました．

私はM6800を使ったマイコン・キットのうち，米国サウスウエスト・テクニカル・プロダクツ社（SWTPC）のMP-68を選びました.理由は第1には，各基板のみが入手可能で，ICは国内で買えること．第2には，BASIC, ASSEMBLER, EDITORなどのソフトが数千円で入手可能な事．第3には，メモリの拡張が32Kバイトまで可能であり，1枚に4Kバイトまでのり，4万円前後で製作できる事です．MP-68システムは，MP-A(MPUボード), MP-M（4Kメモリ), MP-C（MIK-BUGポート), MP-B(マザーボード), MP-P(電源＋8V・10A，±12V数百mA），MP-F(ケース), MP-D(マニュアル)のセットで，メモリは，2Kバイト付いています．モニタ・プログラムは，モトローラ6830L-7のMIK-BAGで，TTY, RS-232CポートがMP-Cに付いています．MP-68キットのみで，2Kバイトの機械語によるプログラムが実行できます．

(米国で350ドル～395ドル)オプションとして別売でMP-L(PIAポート)，MP-S(ACIAポート）が有り，図1のメモリー・マップの＃1以外にセットします．

SWTPC MP-68は，モトローラM6800D1とアドレスが同じであるのでメモリを拡張すればすべてのソフトが利用できるでしょう．

マザーボードのMPUと4Kメモリボードは，50ピン一列バスで1本の幅が4mmくらいあります．どの位置に入れてもバスになっているのでかまいません．I/Oポートは，30ピン一列バスでアドレスがデコードされていて，＃0～＃7ポートが指定されています．

ソフト・ウェアとしては,MP-EC（エディタ・アッセンブラ), BAS-4C（4Kベーシック），BAS-8C（8Kベーシック), などがカンサスシティ規格のカセットであり，またBAS-4P（4Kベーシック), BAS-8P（8Kベーシック）が紙テープであります．カセットは紙テープの半額です．一番高いBAS-8Pでも20ドルです．ソフトの事を書くと紙面がたりませんので，概要を説明して，おきます．

■レジデント・アセンブラは，2パスで1回でラベル処理し，2回目でマシン・ワードとなります．以上をRUNされるには，8Kバイト必要です．

■BASICインタプリタは，TSS用言語として，将来，友人間で電話回線で(または無線でも)多く利用されそうです．1人のマイコンを多くの人が違った所で使用できます．

■レジデント・エディタについては後述します．図2に4K, 8K BASICのメモリー・マップを示します．ロー

図1　MP-68メモリーマップ

領域	アドレス
	FFFF
使用しない MIMI-BUG	E1FF
MIK-BUG ROM 6830L－7	E000
	A07F
MIK-BUG用RAM 6810A－1	A000
I/O 〃 ＃7	801F 801C
I/O 〃 ＃6	801B 8018
I/O 〃 ＃5	8017 8014
I/O 〃 ＃4	8013 8010
I/O 〃 ＃3	800F 800C
I/Oポート ＃2	800B 8008
I/OMIC-BUG用＃1	8007 8004
I/Oポート ＃0	8003 8000
4K 〃 ＃7	7FFF 7000
4K 〃 ＃6	6FFF 6000
4K 〃 ＃5	5FFF 5000
4K 〃 ＃4	4FFF 4000
4K 〃 ＃3	3FFF 3000
4K 〃 ＃2	2FFF 2000
4K 〃 ＃1	1FFF 1000
4Kメモリー＃0	0FFF 0000

図2　4K, 8K BASICメモリマップ

〔4K BASIC〕

0000～00FF	入力バッファ及びテンポラリ変数記憶
0100～0101	BASIC ハード・スタート番地
0103～0104	〃　ソフト　〃
0105～0FFF	BASIC インタプリタ
1100～11FF	算術及びFOR-NEXT用スタック
A000～A045	マシーンスタック
A04A～A07F	インデックスレジスタスタック

〔8K BASIC〕

0000～00FF	メカバッファ及びテンポラリ変数記憶
0100～1B7F	BASIC インタプリタ
1B80～1C80	算術及びFOR-NEXTスタック
0044～0045	メモリーリミット
002A～002B	BASIC プログラムの次に使用するメモリーロケーションが書かれている．
002E～002F	BASICプログラムスタート番地
0046～0047	BASICの次の使用メモリー及び変数の入力
005D～005E	コール中に現使用算術演算値のアドレスが書かれる．
0067～0068	ユーザー用ポインタ
0100	ハードスタートアドレス
0103	ソフト　〃

図3　4K, 8K BASICコマンド，ファンクション ステートメント

（4K BASIC・8K BASIC）▲は，8Kのみ可能

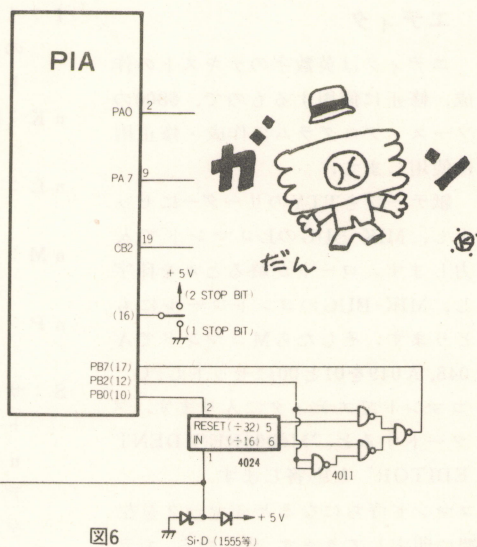
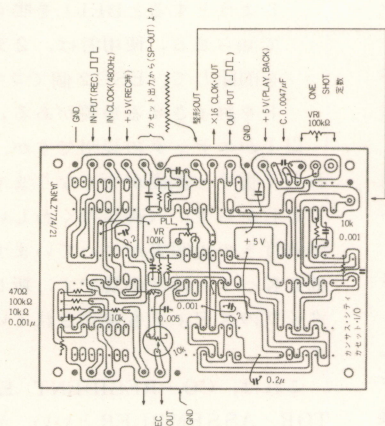
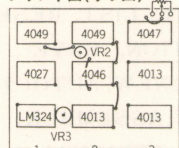
〔COMMANDS〕	〔STATEMENTS〕	〔FUNCTIONS〕
LIST	END	ABS
RUN	GOTO*	INT
NEW	ON…GOTO*	RND
SAVE	ON…GOSUB*	SGN
LOAD	IF…THEN*	CHR
PATCH	INPUT	USER
REM	PRINT*	TAB
DIM	NEXT	▲VAL
DATA	STOP	▲EXT$
READ	GOSUB*	▲LEN$
RESTORE	PATCH*	▲LEFT$
LET*	RETURN	▲MID$
FOR	▲DES	▲RIGHT$
〔算術演算子〕	▲PEEK	▲SIN
一否定子	▲POKE	▲COS
*カケ算子	〔比較子〕	▲TAN
/割　〃	=　等号　<=	▲EXP
+加　〃	<>　≠　>=	▲LOG
一引　〃	<　less than	▲SQR
	>　greater than	

*は，直接モードつまり番地指定せずに使うことができる．
例　PRINT（3+5）*8

図4

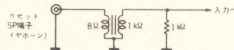
図5　カンサス・シティカセットインターフェイス

←プリント面 ウラ(ハンダ面)

（LM324の代用）

プリント面（ウラ面）

○青色ジャンパー線5本有，IC-B-2ウラでジャンパーIC-B-2の他は表でジャンパー
○VRlは，ONE・SHOT用でOUT PUTの波形を見ながら調整する．20～30kΩ ～50kΩ ？で最良となる．（Cは，0.0047μF）
○VR2は，PLLの自走周波数で，入力がない時に約4600Hz～5000の間に調整する．50～60kΩ でロックする．
○VR3は，録音時の出力レベル用，AUXで録音するほうがよい．VR-3は，10kΩ（AorB）
☆Cは，電源以外は，マイラーを使用のこと．

〔点はICの1番ピン〕

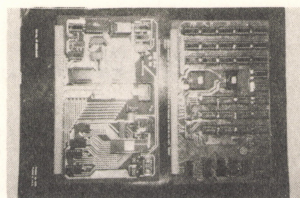
○IC，A-1の4049の16ピンは，ソケットを使用し，切っておく（プリント面で接続しない．）
○IC，A-2の4049の13ピンは，ソケットを使用し，切っておく（プリント面で接続しない．）
○IC，C-1のLM324は，使用しなくてよい．（IC，4049(A-2)で代用可）
この時4049の入力不足となるため（カセット・レコーダ・OUTが8Ω の時）8Ω：1kΩ くらいのトランス（山水ST-32，81など）を使用してインピーダンスを上げ電圧をかせぐ．

図6

（73誌1976年5月号より）

ドの方法は，まず，MIK-BUGのLコマンドで，バイナリロードのプログラムを読ませ，Gコマンドで，バイナリフォーマットのプログラムを読ませます．4KBASICの場合ロードし終わると，プログラム・カウンタアドレスのA048，A049にBASICスタート番地である0｜0が自動的に書きこまれています．端末よりGコマンドを入力すればBASICインタプリタが始動します．

〔ASCIIによるバイナリ・ローダープログラム｜S9｜G｜バイナリーのメインプログラム〕8KBASICの場合は，他の入力ポートも利用できるようになっていますが，説明が長くなりそうなのでこのくらいにしておきます．要は，BASIC言語で制御回路が働かせるという事です．

図3に4K,8KBASICのコマンド，ファンクション，ステートメントを示します．

最後にMIC-BUGポートで1200ボー,600ボーシリアルI/Oする方法と，決定版カンサスシティ・スタンダードのプリンタパターン例を示しておきます．（図4，図5）数年後にはFDOS（フロッピー，ディスク，オペレーション，システム）が我々の手に入るようになるでしょう．

◘SWTPD レジデント・エディタ

エディタは英数字のテキストの作成，修正に使用するもので，6800のソース・プログラムの作成・修正用に使用します．

紙テープをTTYのリーダーにセットし，MIK-BUGのLコマンドで入力します．ロードが終ると＊を印字し，MIK-BUGのコントロールにもどります．そしたらMコマンドでA048，A049を01と00にセットし，Gコマンドでエディタに入ります．スタートすると，〝M6800RESIDENT EDITOR〟と応答します．

コマンド待ちになると@マークを左端に印字してきます．そしたら，エディタに対するコマンドを入力します．

次にコマンドの説明をしておきます．

A：アペンド．追加．エディット・バッファにテキストを入力する．

B：開始．エディット・バッファポインタをエディット・バッファの最初に移動する．

C：変更．ストリング1とストリング2の変更．

nD：デリート．削除．エディット・バッファよりnという文字を抹消（−254≦n≦255）

E：エンド．エディット・バッファの内容をテープに打出し，また，入力テープの残りをもテープに打出し，エディットを中止する．

F：テープの頭出し，尾つけパンチ（50個のNULLをパンチする）

I：インサート＝そう入．テキストの文字列または，行をエディット・バッファにそう入する．

nK：KILLライン．エディット・バッファよりn行を削除する．

nL：ライン．エディット・バッファポインタをn行に移す．

nM：ムーブ．エディット・バッファポインタをn字へ移す．

nP：パンチ．エディット・バッファよりn行をパンチ出力する．

S：サーチ．ストリングをエディット・バッファより見つける．

nT＝タイプ，コンソールにエディット・バッファよりn行ををタイプ・アウトする．

Y：Exbugのコントロールにもどる．（モトローラのエクセ・サイズ用か？）

Z：ポインタをバッファの最後に移す．

C−A：（コントロールキーを押してAを入力する.）コマンドモードでタイプされた最後の字をタイプ・アウトし，コマンドより抹消する．

C−X：（コントロールキーを押してXを入力する.）最後の応答までのすべてのコマンドを抹消し，あらたにコマンド待ちの状態にする．

◘レジデント・エディタのメッセージ

次にレジデント・エディタのメッセージを説明します．

M6800 RESIDENT EDITOR：エディタの開始マーク

@：コマンド待ちを示す．MPUよりの応答

？？？？：無効コマンド（HやQなどを入力した時）

CAN'T FIND 〝一文〟：SまたはCコマンドで指定された一文を発見できない時のメッセージ

BELL：コマンド・バッファがいっぱいになった時，さらに入力しようとするとBELLを鳴らして知らせる．使用者は，2文字を削除して，ESC2個でコマンドを終了させる必要がある．

以上がエディタの説明ですが，くわしく書くと紙面がなくなりますのであしからず．（英語のくわしい具体例付きの説明書がついています.）約8Kバイトほど必要です．新しいタイプのエディタも発売されています．

これは，CO−RESIDENT EDITOR／ASSEMBLERといい，テープに1本化されていて，別番地に入ります．約12Kバイトほど必要で会話形式で使用できます．

コマンドとしては，LIST，RESEQ，DESEQ，CAUTION，SAVE，LOAD，SEARCH，NEW，AUTO(ラインNo.)，PATCH，ASSEMBLE，SIZE，PRINTER，TERMINAL，

メッセージとして，READY，WH

AT?，CORE FULL，となっています．

◘SWTPC レジデント アセンブラ

このアセンブラは，M6800のソース・プログラムをオブジェクト形式に変換するのに用いられます．2パス方式でソース・プログラムを2度リードする必要があります．1度目でシンボル・テーブルを作り，2度目に，アセンブルされたオブジェクト・プログラムを出力します．

エディタと同様にTTYにテープをセットし，Lコマンドでロードし，MコマンドでA 048，A 049に01と00をセットし，Gコマンドで始動させます．次にパスコントロール及び擬似命令について説明します．

1P：パス1－シンボルテーブルエリアのクリアー

1S：パス1－シンボルテーブルクリア禁止

2P：パス2－アッセンブリ リストの作成及びオブジェクトテプの出力

2L：パス2－アッセンブリリストのみ

2T：パス2－オブジェクトテープのみ

（1P）…プログラム中のシンボルとそれが割あてられた相当メモリ一番地のテーブルを作成する．このテーブルは，パス2で使用され，メモリをシンボル（ラベル）で参照する命令に対して，そのアドレス・フィールドを決めるのに使用されます．同時にパス1ではプログラムがチェックされ，エラーがあれば，そのエラーリストが作成されます．

（1S）…複数のソーステープのアッセンブリにおいて，ひきつづくソーステープ間で，シンボル・テーブルが保持されると便利な時があり，この1Sを使用すれば，各アッセンブリにシンボルのすべてを伝達する機能があります．つまり次のパスの開始前に，シンボル・テーブルをクリアするのを禁止します．

（2P）…ソース・テープを再リードし，シンボル・テーブルにある情報を使いアッセンブル出力を作成します．ターミナルは，テープ出力及びプリンタは，別々にON，OFFできます．パス2はオブジェクトテープとアッセンブリリストの両方とも出力できます．

独立コントロールのないターミナルを使用すれば，オブジェクトテープまたは，アッセンブリリストのどちらか一方の出力が得られます．両方の形式で得たい場合は，再度くり返し行ないます．

《擬似命令》

アセンブラよりの出力は，次の擬似命令を用いて作成，または変更できます．複数個のコンマで擬似命令を話しておくと，単一のステートメントとして取扱えます．

OPT O ：アセンブラはオブジェクトテープを作ります．

OPT NOO：オブジェクト・テープなし．

OPT NOM：メモリーなし．

OPT S：アセンブラは，パス2の終りでシンボルをプリントします．

OPT NOS：シンボルのプリントはなし．

OPT NOL：アセンブラはアッセンブルされたデータのリストは作成しない．

OPT L ：アセンブラはアッセンブルされたデータのリストは作成される．

OPT NOP：アセンブラは，アッセンブリ・リストのページフォーマット作成を禁止する．

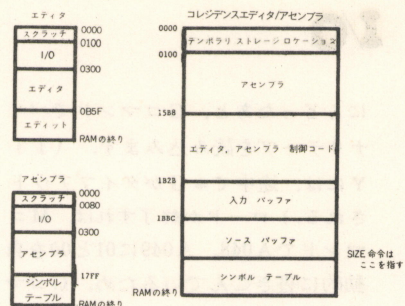
OPT P ：リストはページフォーマットをつけられる．

OPT NOG： アセンブラ命令FCC，FCB，FDB，の アセンブラーによりデータ1行のみリスト出力される．

OPT G ：アセンブラ命令FCC，FCB，FDB，のアセンブラーによりデータの全てがプリントアウトされる．

エディタ
スクラッチ 0000
I/O 0100
エディタ 0300
エディット 0B5F
RAMの終り

アセンブラ
スクラッチ 0000
I/O 0080
アセンブラ 0300
シンボル テーブル 17FF
RAMの終り

コレジデンスエディタ/アセンブラ
0000 テンポラリ ストレージ ロケーション
0100 アセンブラ
15B8 エディタ，アセンブラ 制御コード
1B2B 入力 バッファ
1BBC ソース バッファ
シンボル テーブル
RAMの終り
SIZE 命令は ここを指す

アセンブラ命令については，モトローネ社のMPUマニュアルを参考にして下さい．

★エディタ・アセンブラについては産報の電子科学シリーズNo.65マイクロ・コンピュータの開発技法が参考になります．

★エディタとアセンブラは，同一番地を使用しているため，別々にしかつかえませんが，SWTPCの新しい（COのついた）一本化した別番地にロードするものができています．

◘4K，8Kベーシック インタプリタ

コンピュータの高級言語（コンパイラ)といえば,あまりにも,FORTRANやCOBOLが有名ですが，ややこしい規定が多くあり，なれるまでは，経験を必要とします．またプログラムのまちがいは，走らせてみて始めてわかります．BASICは，多くの人々にコンピュータを使って学習してもらおうと，できるだけプログラムしやすく考えられた言語です．

インタプリタ形式の会話形の言語ですので，一行入力すると，すぐ実行し，応答及び，エラーのチェックをしてくれます．つまり一行分の命令をすぐに機械語にし，実行すると，次の命令を待ちます．

コンパイラのように莫大なメモリを必要としません．

《4K，8Kベーシックのロードの方法について》

4Kの場合は，8Kバイト．8Kの場合は，12KバイトのRAMを実装する．そして，紙テープをリーダーにセットし，Lコマンドでロードする．テープの内容は，まずASCIIによるバイナリー・ローダーのプログラムを読み込み，S9でMIK-BUG

にもどったあと，Gコマンドでバイナリテープを読み込みます．（TTYには，途中で＊Gがタイプアウトされる.）ロードが終了すれば，MコマンドでA048，A049に01と00を自動的に書きこんでいるため，Gコマンドを入力すると BASIC インプリンタが始動する．

■SWTPC BASICの特徴

- 全ての算術演算は，BCDコードで行なわれる．
- 使用者のBASICプログラムをテープにセーブ及びロードできる．
- 関数計算を含むたいていのファンクション・サブプログラムが含まれている．
- ストリング変数及びアレーの使用ができる．
- たいていのプログラム・ステートメントは，ダイレクトモードにて実行される．（イミディエート計算及び増強プログラムデバックには，ステート・メントナンバーはつかない.）
- 使用者は，USERファンクションにより機械語をコールできる．

《データ・フォーマット》

- 本BASICは1.0E-99～9.99999999E＋99まで．
- E＋99は 10^{99}，E－99は10^{-99} を示す．
- 本BASICは，有効桁数は9桁で，また，数値は内部的に，この正確性を得る為に最終桁は切捨てられる．
- 数値は，次の3つのフォーマットで入力及び出力される．

  整数（例） 153
  小数 〃 34.52
  指数 〃 136E－2

《変数名》

- 変数名は，1字のアルファベットもしくは1字のアルファベットと0～9の数．ストリング変数は$マークが後に付けられたものでもよい．
  （例）A,B,C, A5, X6, A$, Z$
- ストリング変数は，1字のアルファベットまたは，文字列で最後に$マークを付ける．最大18字まで有効．
  （例）A＝3，A＄＝〝HELLO〞，A(3)＝7，A＄(3)＝〝GOOD〞

《コマンド》

コマンドはBASICインタプリタに直接働きかける機能があり，一般的なBASIC言語と対照的に，ステートナンバーや，RUNコマンドの必要はありません．本インタプリタはコマンド受付の準備ができると，〝READY〞を打ち返してきます，また，各エントリ終了ごとに(CRの後で)〝＃〞を打ち返します．

- NEWコマンドはクリア・コマンドで全てのプログラムをリセットし，BASICを最初の状態にする．
- PATCHコマンドを入力すると，システムの制御は，MIK-BUGに移ります．CR，LFの後〝＊〞を印字して来る．A048，A049が変更されていない場合は，GコマンドでBASICプログラムにもどれる．

《ダイレクトモード…電卓的使用？》

本BASICでは算術演算プログラムがすぐに実行できます．たとえば
（例） PRINT(28＋3.75)
　　＊ 2,317 (CR)
ステートナンバーの付いたステートメントは，BASICではプログラム・ステートメントと解釈され，後ほど実行されます．

《エラー・コード》

BASICプログラム入力の際エラーがあれば，以下のコードをバックしてきます．その際のフォーマットは，

- ERROR＃……1N LINE＃…

A．LINE＃＝0000となった場合，ダイレクト・ステートメント中でのエラーである．

B．4Kの場合21種，8Kの場合27種のチェックを行う．

《BASICプログラムの構造》

BASICのプログラムは，ステートメントより成っているが，ステートメントナンバー，ステートメント本体と続き，CRで終了する．

■ステートメント

- デクラレーション （宣言文）
- アサインメント （割当）
- INPUT/OUTPUT（入出力）
- コントロール （制御）

1)全てのステートメントには，ステートメントNo.1～9999が付けられる．(0は使用できない.)
2)プログラムを順次実行するためにステートメントナンバーが付される．
3)プログラム中，同一No.は一度しか使用できない．
4)先に入っているステートメントは，後から同じステートメントNo.を付けたステートメントで訂正ができる．訂正しようとするラインNo.をタイプした後ですぐCR入力すればそのラインNo.は消去される．
5)ステートメントは順番に書いてゆく必要はなく，内部で自動的にステートNo.順に並べかえられる．
6)ブランク(スペース)は，文字ストリング内及び“　”により囲まれていない場合は，BASICでは無視される．
7)ブランクを使用すると入力時読みやすくなるが，実行時間が長くなる．また，数字は，その数字列の中にブランクを置けない．

《BASICのスピードについて》

1)サブスクリプト変数は，かなりの時間が必要で，可能なかぎり，ノンサブスクリプト変数を使用する．
2)関数計算(SIN, COS, TAN, EXP, LOG等)は時間がかかるので，できるかぎり回数をへらす．2乗する場合などは，A＊Aを使用する．
3)BASICは，ソースファイル中のファンクション，サブルーチンをサーチするので，よくコールするルーチンは，プログラムの始めにおいておく．
4)参照変数は，参照されるシンボルテーブルをサーチし，また，変数は参照されるシンボルテーブルにそう入されているので，よくコールする変数はプログラムの始めで参照する．それには，その変数をシンボル・テーブルの始めの方に入れておく．
5)数値定数は，毎回コンバートされるので，その定数をしばしば使用する場合，それを変数にアサインしその変数をかわりに使用する．

BASICプログラム実例

リスト1はBASICで最も強力なループによるFOR−NEXTによる関数計算の例です．機械語によるプログラムとは月とスッポンほどの違いです．

《使用法》

BASICテープをロード終了するとMP-68をリセットし，(すると，MIK-BUGモニタに制御がもどる.) TTYに＊が印字されるとGコマンドを入力します．すると，BASICインタプリタが始動し〝READY〟と印字し，行をもとにもどして(CRL)〝#〟を打ち出し，コマンド待ちになります．

リスト1の場合は前もってプログラムを入力してあったため，LISTコマンドを入力しました．すると前もって手で入力したプログラムリストが出てきます．そしてまた〝READY〟，〝#〟でコマンド待ちとなります．RUNコマンドでBASICプログラムがスタートします．

FORTRANのように印字形式をFORTMAT文で定めなくても自動的にリストを作成します．（もちろん指定もできます.）

リスト2は，プログラム入力時の訂正，およびBASICのエラー・メッセージの例です．LINE.No.10は正．No.20はSINの前の“を入れわすれた場合で，すぐ次の行に（RUNの前ならどこで訂正してもよい）No.20と同じラインNo.を入力して訂正します．No.30は，A＝1をA−1と入力した例でここでは発見されなかったとします．No.40とNo.50は正．No.60を入力するところあわててDと打ってしまった例です．Dと打ったとたんに，エラーメッセージ＃15つまり記入エラーで，LINE0000 つまりラインNo.のエラーと印字してきます．No.60を訂正し，70，80，90,100を入力し，RUNコマンドでスタートします．すると，計算に入る寸前にエラーを発見（No.30）し，＃06つまり算術的エラーでNo.30と印字してきます．そこでNo.30を訂正し，RUNコマンドでスタート，ＯＫとなります．

●BASICでは，字と字のスペースは無視するので，あってもなくてもよい．

No.40，50，60，は，LETを略して書いています．(つまりLET B＝RND(A))

- ＃70だけの入力でE＝SIN(A)が消去できます．
- ＃20で〝SIN〟を消去します．
- ＃80は，Dのあとに，をつけたのを訂正します．

RUNさせると，**リスト3**が印字されてきます． RND（乱数)，EXP（指数)，SQR（ルート)，特に指数の表示に注目して下さい．５E17は，5×10^{17}を表わします．演算時間は約１～２秒／行です．

他にも，多くの関数を含み，また定積分や微分方程式などを数値計算法で求めたり，ＴＡＢ関数でグラフやグラフの交点を作図させることも可能です．

◆参考文献

1）日本評論社　BASIC入門
D･D･スペンサー著　和訳(￥1800)
2）東京大学出版会BASIC入門
田中良久著　(￥1200)
3）共立出版社　BASIC入門
ダートマス大学教授著
森他訳（￥1200)
4）オーム社　入門BASIC　(￥1300)
5）日刊工業新聞社　実用　BASIC
(￥2300)

リストI　FOR-NEXYによる関数計算

```
*G
READY
#LIST

0010 PRINT "SAMPLE RUN O.WATANABE PROG. "
0020 PRINT "A","SIN","COS","TAN"
0030 FOR A=10 TO 20 STEP 2
0040 B=SIN(A)
0050 C=COS(A)
0060 D=TAN(A)
0080 PRINT A,B,C,D
0090 NEXT A
0100 END

READY
#RUN
SAMPLE RUN O.WATANABE PROG.
 A              SIN           COS          TAN
 0          -0.5440222    -0,8390655    0.6483668
 2          -0.5365729     0.843854    -0.6358599
 4           0.9906074     0.1367372    7.244608
 6          -0.2879083    -0.9576337    0.3006455
 8          -0.7509872     0.6603167   -1.137314
20           0.9129453     0.408082     2.237161
```

リスト2　エラーメッセージの例

```
*G
READY
#10 PRINT "SAMPLE TEST"
#20 PRINT "A","RND","EXP","SQR","SIN"
#20 PRINT "A", "RND", "EXP","SQR","SIN"
#30 FOR A-1 TO100 STEP 20
#40 B=RND(A)
#50 C=EXP(A)
#D

ERROR#15 IN LINE 0000

READY
#60 D=SQR(A)
#70 E=SIN(A)
#80 PRINT A,B,C,D,E
#90 NEXT A
#100 END
#RUN
SAMPLE TEST
 A              RND             EXP            SQR
SIN

ERROR#  06 IN LINE 0030

READY
#70
#20 PRINT "A","RND","EXP", "SQR"
#80 PRINT A,B,C,D,
#80 PRINT A,B,C,D
#RUN
SAMPLE TEST
 A              RND             EXP            SQR

ERROR# 06 IN LINE 0030

READY
#30 FOR A=1 TO 100 STEP 20
#RUN
```

リスト3

```
SAMPLE TEST
                RND            EXP            SQR
1               0.31654729     2.718282       1

21              0.73723585     1.318815E09    4.582575

41              0.42074329     6.398434E17    6.403123

61              0.10425073     3.104297E26    7.810249

81              0.78775816     1.506097E35    8.999999

READY
#LIST

0010 PRINT "SAMPLE TEST"
0020 PRINT "A", "RND","EXP","SQR"
0030 FOR A=1 TO 100 STEP 20
0040 B=RND(A)
0050 C=EXP(A)
0060 D=SQR(A)
0080 PRINT A,B,C,D
0090 NEXT A
0100 END
```

緊急報告

アメリカへ行ってみ

マイクロコンピュータが身近かなものだということを，I/Oなどを読む方々は十分御存知とは思いますが，一般の人に言えば，“一体何のことだ？”という返事位しか期待できないでしょう．

米国でもこんなところはあまり大差がありません．自動車がどうコントロールされていようと，電子レンジや洗濯機がどう動こうと，要はうまく，容易に目的が達せられるようになってさえいればよいのですから．ところが，実際にマイクロコンピュータに関連ある連中にとっては，この数年は大変なものでありましたし，これから先もどうなることやらと思案中なのが実情でしょうか．

マイクロコンピュータは花ざかり

このところ，毎年1，2度米国を訪れておりますが，1975年2月のCOMPCON75は，私にとって一つのショックでした．16万円なりの8080チップをあたためていた我々にとって，アプリケーションやシステムの報告は歯ごたえがあり過ぎました．

その2年前，つまり1973年に，米国の有名な理化学機器メーカーをいくつか訪問し，データ処理装置についてもいろいろと話しあった時に，彼等は近々，機器の中にそれを組込んでしまうであろうと明言しており，翌年にはそのいくつかが市場に現われておりましたが，COMPCONで内容の深さ，広さをみせつけられたわけです．

今年は2月から3月にかけてと，4月の2度米国のマイクロコンピュータ展示会を参観する機会に恵まれて，私なりにさてどんなものやらと予想しながら出かけましたが，“花盛り”というべきでしょうか，“ワイワイ　ヤッテルナ”と表現した方がよいのでしょうか，ともかくも素晴しい活力で臆すことなくマイクロコンピュータに取組んでいるところが感じられました．

マイクロコンピュータショップやセット・メーカーへも行ってみましたが，それぞれ興味あるものでした．今回はそれらの報告を主に，ホビーとしての米国におけるマイクロコンピュータの動向をお伝えしましょう．

秋葉原の近辺は最近マイクロコンピュータ色でぬりつぶされている感じがする程で，“マイコンキットあります”という札をぶら下げている部品店が多くなり，もちろんこの方面の本や雑誌も関心の的でしょう．しかしながら，さあ本当に何を選ぼうかとなると落着いて考えられるところ，相談にのってくれるところがないのです．

ところが，米国のコンピュータ関係のストアへ行ってみると，ゆったりしたイスがあって，書籍は読み放題，説明はじっくり聞くことができる点，大変ありがたいものです．ソフトウェアについて尋ねると，雑誌などをいろいろ調べてくれるなど随分熱心でした．内容もかなりわかっていますので話が進んで楽しいものです．

大容量メモリが主流

さて展示会の方ですが，『ウェスタンコンピューティングショウ』は3月19日20日，ロサンゼルスで開かれまして，3,000人のファンが小規模の会場にあふれました．

また，4月のサンフランシスコで開かれた第一回西海岸マイコンフェアは，会場へ入るのに延々とならぶ程の盛況でした．これらの会場でまず思い知らされたのはメモリの容量です．

256や512バイトでヒクヒクやっている日本のキットマニアには申し訳けないのですが，2K，4Kバイトボードなどは見当たらず，8K，16Kボードが主流となっています．16Kバイトは常識的な容量で，IMSAIなどは，1ボード65Kバイトというすさまじさで迫っ

れば　水島敏雄（イーエスディ・ラボラトリ）

てきているのです．価格の方は，100万ちょっとと言ったところでしょうから，キロバイト当り１万６千円程のものです．一般に市販されている８Ｋボードから考えますと，この価格は２～３倍となりますので，現在のところでは，我々には使いにくいものと言えますが，何しろ38Ｋボードで８枚分ということになるとスペースのうえからは，魅力があります．

ダイナミックＲＡＭで16Ｋのボードもかなりの人気で，アクセス時間が350ns，外部から見た場合にはスタティックＲＡＭと同様な取扱いができるものですから，リフレッシュという点を考えないで済む便利なものです．しかも所要電力は，１Ａ程度ときわめて低い点も注目すべきでしょう．

大型コンピュータでもミニコンピュータでも彼等は，メモリ容量をどんどん増やすことを平気でやっていました．ここら辺は，日本とまったく大きな違いであったように思います．経済力の違いがそうさせたのか，思想的にそうなのかは別の議論にゆずるとして，とにかくこれが米国における流れなのですから，この点を十分踏まえて我々も考えてゆかねばならないでしょう．

彼等がこのような大メモリ容量のマシンにする理由はきわめて単純です．最も大きな理由は高級言語の使用にあるのです．TINY BASIC，４Ｋ BASIC，８Ｋ BASICは今やきわめて一般的なものとして使用されていますから，このインタプリタを常駐させる部分だけでも２～８Ｋバイトは必要となります．

さらに，プログラム領域は50行で１Ｋバイトは簡単に占領されますから，16Ｋバイトはまあまあ標準装備となって来るでしょう．BASIC言語は誰にも容易に使用することができる共通言語で，別にマイクロプロセッサの種類を意識する必要はありませんから，その言語によって作られたプログラムはどのマシンにも適合します．このことは，プログラムの交換，借用などがユーザー・レベルで自由となることを意味するわけで，これによってコンピュータ・ユーザー間の壁はかなりとり除かれたことになり，また逆にユーザーの爆発的増加が起きて不思議はありません．ホビィストの間ではもうBASIC言語はすっかり定着してしまっており，また逆に言えば，BASIC言語がなければ，コンピュータ・ホビィストはこうも増えないし，今後も伸びなかろうと言える程です．

さらに大きなものは豊富なソフトウェアにあります．各種雑誌にもソフトウェア・セクションがあり，いろいろな面白い実例が示されていますし，また単行本も多くBASIC，FORTRANをはじめアセンブラや各種ゲームなどのソフトウェア提供会社もさかんに売りまくっている点はうらやましい限りです．

各種周辺装置

補助メモリとしてはフロッピー，ミニフロッピーが一般的でインターフェイス込み25万円程ですが，何とかそろえたいという人々は多いようでした．特に，ミニフロッピーはセットに組みこむものが流行になるのではないでしょうか．

入出力は，やはり一般的なのはデータ・タイプライタでしょうが，ハードコピー不要であればビデオ・ディ

スプレイが当然出てきます．私は極度に安いものがないかと大いに期待していたのですが，残念ながら見当りませんでした．というのは日本の現状ではせめて5万円程度で家庭のＴＶ利用のキーボード付ディスプレイが求められませんと，マイクロコンピュータの花は，しぼんでしまうからです．

確かにディスプレイはいろいろありました．たとえば文字数も80字×24から40字×20行まで(モニターなしで20～8万円）多様でしたし，米国ではこの位なら十分受入れられると思われます．

プリンタでは毎秒20文字のドット・マトリクスプリンタが15万円で人気を集めておりましたが，新装品で取扱説明書もまだない状態でしたので購入してくるわけにもゆきませんでした．

変なものとしては手で引張って使用する小さなテープリーダ（2万5千円）が売れておりましたので，アマチュア向きには面白そうかなと一つ買ってみました．

モデム，カラーグラフィックディスプレイも多彩でしたが，音声入出力は我々の一つの欲求として大きな人気を集めていました．

注目される6502

マイクロコンピュータのチップ自体は8080，6800がすでに定常状態に入っているのに対し，新しいセット・メーカーは6502(MOS TECHNOLOGY),Z80(ＺＩＬＯＧ)をかついで大々的に参入していました．

特に6502は日本でこそあまり知られていないでしょうが，命令の容易さ，アドレシングの豊富さ，クロックジェネレータ内蔵という点で使い易いということから，かなりの人気が出て来ている様子です．このことは会場でも6502を使ったセット・メーカーが5社，大きくブースをとっていたことや，電卓のコモドール社が，同チップを使ったパーソナルコンピュータＰＥＴを約17万円で7月から米国内で発売することからもうなずけます．

ちなみに，コモドール社のＰＥＴはキーボード，カセットテープ及びＣＲＴディスプレイ付，BASIC使用というのですからまいります．しかも6502用にソフトウェアの変更をする会社というのまで参加していたのですから面白いですね．

いずれにせよマイクロコンピュータはまだまだ流動的でしょうから，8080だ何だと一概にきめつけないで，使えるものなら良いものは使った方がホビィストとしては利口なのではないでしょうか．そのためにもマイクロプロセッサは複数のものを使用できるようなシステムを作っておくべきでしょうし，ここにS100バスの意味も出て来ることが考えられるわけです．新しく出て来たセット・メーカーではマルチプロセッサ方式可能というところが多いのもこのためでしょう．

現在日本で売られている貧弱なメモリ容量とキー付キットは不人気で，ＮＥＣのものも出品されていましたが，誰も見向きもしない有様でした．キーボード，ディスプレイ付でないと結局何もできないからだと思います．

期待される若手企業の活躍

最後につけ加えたいことは，日本のマイコン事情と比較してみた場合，たとえばショーでも米国ではチップメーカーが表に立ってはいない点に大きな違いがあります．そしてチップ・メーカーもそれ程大きくはありませんし，セット・メーカー主体で周辺機器もソフトウェア会社も若い社長自ら説明に汗ダクな程若手小企業の集まりでした．このため熱の入り方も違ってくるのでしょう．

日本ではチップ・メーカーも大企業（8080や6800を作っていても）ですから，ショーの考え方も自然違って来ざるを得ません．これからの二三年間にホビィストの間にマイクロコンピュータが降りて来るためには，大企業の音頭におどらされるのではなく若手企業グループの地味な活躍が必要なのではないでしょうか．そしてまた，マイコンショップもただ売らんかなではなくホビイストを育てられるような見識をもって，ニーズに応対できなければならないと考えます．

写真提供＝ムーンベース

Letters

D/Aコンバータの基礎実験の巻

塚原 英一

安価なD/Aコンバータを使いこなそう! 1

マイクロコンピュータ用LSIの大量生産と般用化に併い，ワンチップD/Aコンバータなどのインターフェイス用MSIが普及し，価格の低下も著しいようです．

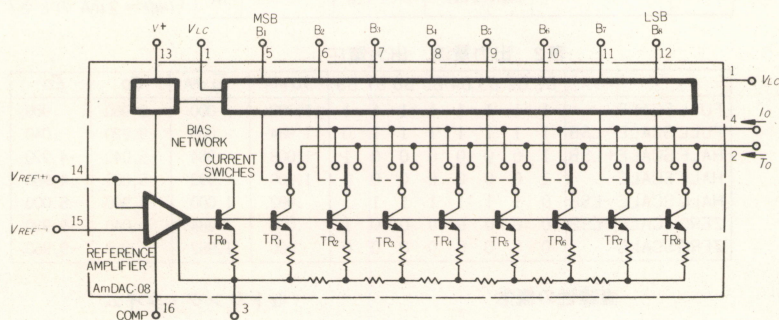
8ビット系のマイコンでサーボ機構，アッテネータ，波形発生器（VCO等），CRTディスプレイなどをコントロールするとき必要なのが8ビットD/Aコンバータです．ここではAMD社のワンチップD/AコンバータAmDAC-08EQと簡単な実験例を紹介しましょう．

◆特 性

AmDAC-08に必要な電源は±4.5V～±18Vと広範囲なのが特徴ですが，±15Vの電源電圧とI_{REF}=2mAを供給したときの主な特性を表1に示します．

デバイス名の後尾に付くEQとCQの相異は保証されている直線性誤差と温度ドリフトの大きさによるものです．（参考までAmDAC-08CQの価格は¥3,510円とのことです.）

◆実 験

実験の前にAmDAC-08の構造と動作原理にひととおりふれてみましょう．図1がその構造です．

B_1～B_8のデジタル入力はV_{LC}をND（0V）に落した場合，TTLコンパチブルとなりますからSN74シリーズの出力を直結することができます．

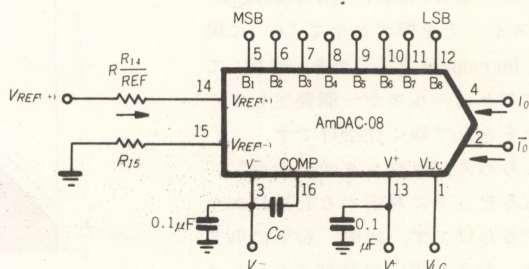
アナログ出力の基準となる基準入力電流I_{REF}は＋，－，どちらでも使用でき，バッファOPアンプをとおしてトランジスタTR1～TR8を常にドライブしています．

一方，デジタル入力の各ビットは“1”のときカレント・スイッチをPin 4側(I_O側)に，“0”のときPin 2側に閉じるようにバイアス・ネットワークをドライブします．

また，トランジスタのエミッタ側に続く抵抗網（ラダー・ネットワーク）は各トランジスタに流れる電流を各ビットの“重み”に応じた一定電流に設定するためのものです．

したがって各ビットに対応するカレント・スイッチがどちら側に閉じられていてもPin4とPin2に与えら

図1 AmDAC-08の構造

図2 基本回路

$$I_{FS}=\frac{+V_{REF}}{R_{REF}}\times\frac{255}{256}$$

$$I_O+\overline{I_O}=I_{FS}$$

V_{REF}=＋10.000V
R_{REF}=5.000k
$R_{15}\approx R_{REF}$
C_C=0.01μF
V_{LC}=0V(GND)

図3　実験回路

L S D：Least Significant Bit（最下位桁）
M S B：Most Significant Bit（最上位桁）

$$\begin{cases} I_O = I_{REF}\left(\frac{1}{2}B_1+\frac{1}{4}B_2+\frac{1}{8}B_3+\frac{1}{16}B_4+\frac{1}{32}B_5+\frac{1}{64}B_6+\frac{1}{128}B_7+\frac{1}{256}B_8\right) \\ I_{REF}=2\text{mA}（固定） \\ I_{RE}+\overline{I_O}=I_{FS}=\frac{255}{256}I_{REF}\fallingdotseq 1.992\text{mA} \\ E_O=-I_O R_2,\quad \overline{E_O}=-\overline{I_O}R_3 \end{cases}$$

れた負荷が平衡している限り$I_{FS}=$ $=I_O+\overline{I_O}$となり，また，負荷が指示された値のものであれば$I_{FS}=255/256$ I_{REF}の関係が成り立ちます．

今回の実験では$I_{FS}=255/256\times 2$ $\fallingdotseq$1,992mAとなります．

その基本回路を図2に示します．ここで，$C_C=0$，01μFは補償用，2個の0.1μFはバイパス・コンデンサです．なお，デジタル入力コードはバイナリーです．

◆実験回路

図3に私の実験した回路を示します．

図中，点線から下が本題の部分で，その上はAmDAC-08に与えるデジタル入力を発生させ，同時にLEDでモニターする回路です．バイナリー・カウンタSN7493Aの出力はRESETスイッチを押すと全て“0”に戻り，Incrementスイッチを一回押して離すごとにパルスが一個発生してカウントされてゆく仕掛けです．

もちろん，カウンタの出力が“1”であるビットに対応するLEDが点灯するわけです．図中，右下に出力電流，および電圧の計算式を示しました．

出力電流I_Oの値はデジタル入力の各ビットの値（“1”または“0”）をB_1～B_8に代入すれば得られます．

表1　AmDAC-08の特性

	パラメータ	テスト条件	AmDAC-08EQ Min	AmDAC-08EQ Max	AmDAC-08CQ Min	AmDAC-08CQ Max	単位
	直線性	T_A=0～+70℃		±0.19		±0.39	%FS
TCI_{FS}	フルスケール出力電流温度ドリフト			± 50		± 80	PPm/℃
t_S	セットリング・タイ	T_A=25℃		150		150	ns
I_{FS}	フルスケール出力電流	T_A=25℃ $R_{14}=R_{15}$	1.94	2.04	1.94	2.04	mA
I^+	電源電流	$V_S=\pm$15V		3.8		3.8	mA
I^-	電源電流	I_{REF}=2mA		7.8		7.8	mA

（$V_S=\pm$15V I_{REF}=2mA のとき）

表2　出力電流，出力電圧

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	I_O mA	$\overline{I_O}$ mA	E_O	$\overline{E_O}$
FULL SCALE	1	1	1	1	1	1	1	1	1.992	000	-9.960	000
FULL SCALE−LSB	1	1	1	1	1	1	1	0	1.984	.008	-9.920	-.040
HALF SCALE+LSB	1	0	0	0	0	0	0	1	1.008	.984	-5.040	-4.920
HALF SCALE	1	0	0	0	0	0	0	0	1.000	.992	-5.000	-4.960
HALO SCALE−LSB	0	1	1	1	1	1	1	1	.992	1.000	-4.960	-5.000
ZERO SCALE+LSB	0	0	0	0	0	0	0	1	.008	1.984	-.040	-9.920
ZERO SCALE	0	0	0	0	0	0	0	0	.000	1.992	.000	-9.960

直線性の概念

（点線は理想特性 実線は実際の応答）

セトリング・タイム

いつまでも君をはなさないヨ…

表2に代表的コードについて計算した値を示します.

今回の実験セットではC_1～C_3が省略されていますが，実用機には当然付加しなければなりません．またR_1～R_3，及びＴＣには温度ドリフトの少いものを使うに越したことはありませんが，100ppm/C°程度のものを使うと良いでしょう．

本機の調整はただ一点，フルスケールをＴＣでセットするだけです.—まず，デジタル入力をすべて“１”にセットしておき，E_0端子とアース間の電圧をデジボルなどでモニターしながらＴＣを調整して－９．96Ｖに合わせれば終わりです．

実験結果

このD/Aのコンバータの性能は表１に示すように直線性±1/2LSB以内,（0.19%ＦＳ)，フルスケール出力電流温度ドリフト±50ppm/C°以内，セトリング・タイム150ns以下となり，充分満足できます．デジボルの利用が不可能な方はテスターなどを使ったラフな調整でも絶対精度さえ我慢すれば，±１ＬＳＢ程度の直線性は得られます．

なお，セトリング・タイムとは，デジタル入力が与えられてから最終的に落ちつくべきアナログ出力の値±1/2ＬＳＢ以内に達するまでの時間です．

AmDAC-08の使用上の注意点

MICROCOM CLUB HOUSE

アナログ出力レンジ

アナログ出力を＋，－に振りたい場合は負荷を図４のようにとれば表３の出力が得

電圧出力モード

実験機では電流出力のため，計算どおりの出力電圧を得るために負荷が固定されていますが，図５のようにＯＰアンプ１本を付加することによって電圧出力となり，インピーダンスの低い負荷をかけることができるようになります．

図５（Ａ）の回路で出力E_0は$R_L = 5\,k\Omega$のとき，表２のE_0の値と絶対値が等しく符号が反転したものです．なお，セトリングタイムがＯＰアンプの応答時間分だけ遅くなることを考慮して下さい．

マルチプライング

このデバイスはリファランス入力を振ることによってマルチプライング・モードで使用することができます．

図４　バイポーラ出力

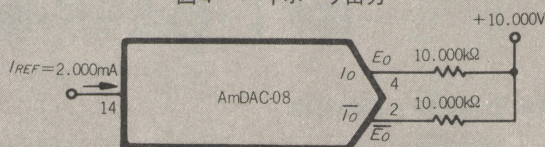



表３

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	E_O	$\overline{E_O}$
POS FUSL SCALE	1	1	1	1	1	1	1	1	-9.920	+10.000
POS FULL SCALE −LSB	1	1	1	1	1	1	1	0	-9.840	+9.920
ZERO SCALE +LSB	1	0	0	0	0	0	0	1	-0.080	+0.160
ZERO SCALE	1	0	0	0	0	0	0	0	0.000	+0.080
ZERO SCALE −LSB	0	1	1	1	1	1	1	1	+0.080	0.000
NEG FULL SCALE +LSB	0	0	0	0	0	0	0	1	+9.920	-9.940
NEG FULL SCALE	0	0	0	0	0	0	0	0	+10.000	-9.920

図５（Ａ）電圧出力（正）

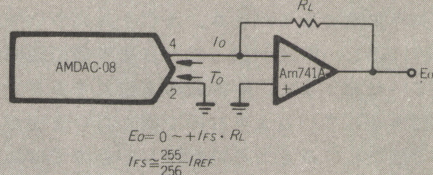
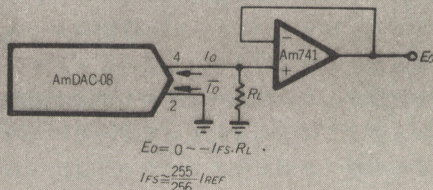
$E_O = 0 \sim +I_{FS} \cdot R_L$

$I_{FS} \cong \frac{255}{256} I_{REF}$

図５（Ｂ）電圧出力（負）

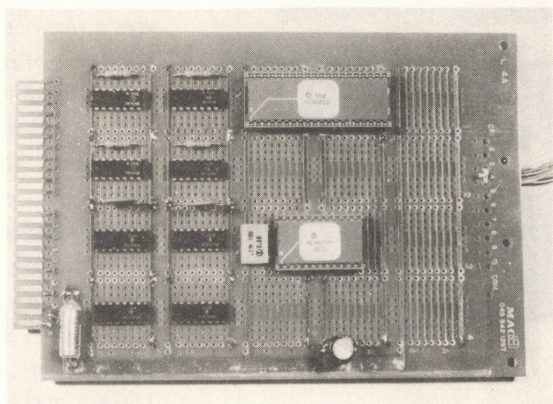
$E_O = 0 \sim -I_{FS} \cdot R_L$

$I_{FS} \cong \frac{255}{256} I_{REF}$

＊

AmDAC−08EQはサイエンス・システム・サポート社で¥4,300で売っています．

誌上マイコン学習塾

テスターだけで作る

講師 荻原丈夫

M6800マイクロコンピュータ製作ガイド④

——基本I/Oカード・増設I/Oカードの製作——

◆基本I/Oカードの目的

本カードにはPIAと呼ばれる並列インターフェイスを1台と直列インターフェイスであるACIAを1台収容します．これはマイコンとして最低必要なI/Oインターフェイスだと思います．

筆者の場合はACIAは主にカセット・テレコ用モデムに接続し，PIAはAポートをKEYボードの入力に，BポートをCRT・ディスプレイ出力に割当てています．

本カードの主役であるPIA，ACIAについては各参考資料に詳しい解説が載っておりますので説明は省略させていただきます．解説記事を読んでみると大変複雑な動きをしているようなので面くらいますが，いざ自分で動かしてみるとそれ程難しいものではありません．皆さんも臆せず使ってみる事をお勧めします．

PIA，ACIAはそのままではマイコンのバスに接続できません．基本I/Oカードの目的はPIA，ACIAが正しく番地に割当られるようにアドレス・デコードを行なうと共に共通バスに対し十分な駆動能力を発揮できるように工夫されています．そのために必要なTTLの数は8個で今までのカードに比べると少なくなっています．

●ACIAのクロック

基本I/OのACIAは一番横着な方法で使用しています．回路図でわかるとおり本体側にはACIAのクロック回路を持っていません．つまりACIAは端末機からケーブルを通してクロックをもらうのです．こうする事によりACIAの転送速度（ボーレート）は接続するI/Oに自動的に追随できるので便利です．

しかし，うまい話ばかりでないのが世の常で，この方法にも欠点があります．クロックがケーブルの中を伝わってくるので他のラインに信号が漏れたり，他の信号線からノイズを拾ったりして誤動作の原因にもなります．現在600BPS（ビット/秒）の16分周で特にこれらの障害は起ってませんが，より高速化する場合ケーブルによほどしっかりした物を使用しないと無理でしょう．ですから高速化を目指す方はクロック回路をI/Oカード内に持って下さい．

◆増設I/Oカード

このI/Oインターフェイス・カードは全部で4組の並列ラインが取りだせるもので，何に使用されてもよいものです．筆者の場合，試作I/O装置はこれに継いでテストしてます．特に必要のない方は作らなくても困ることはありません．

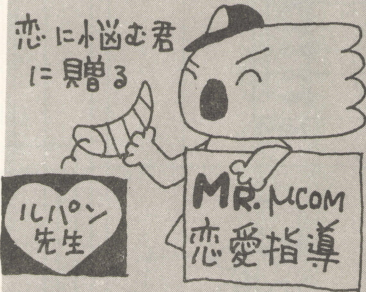
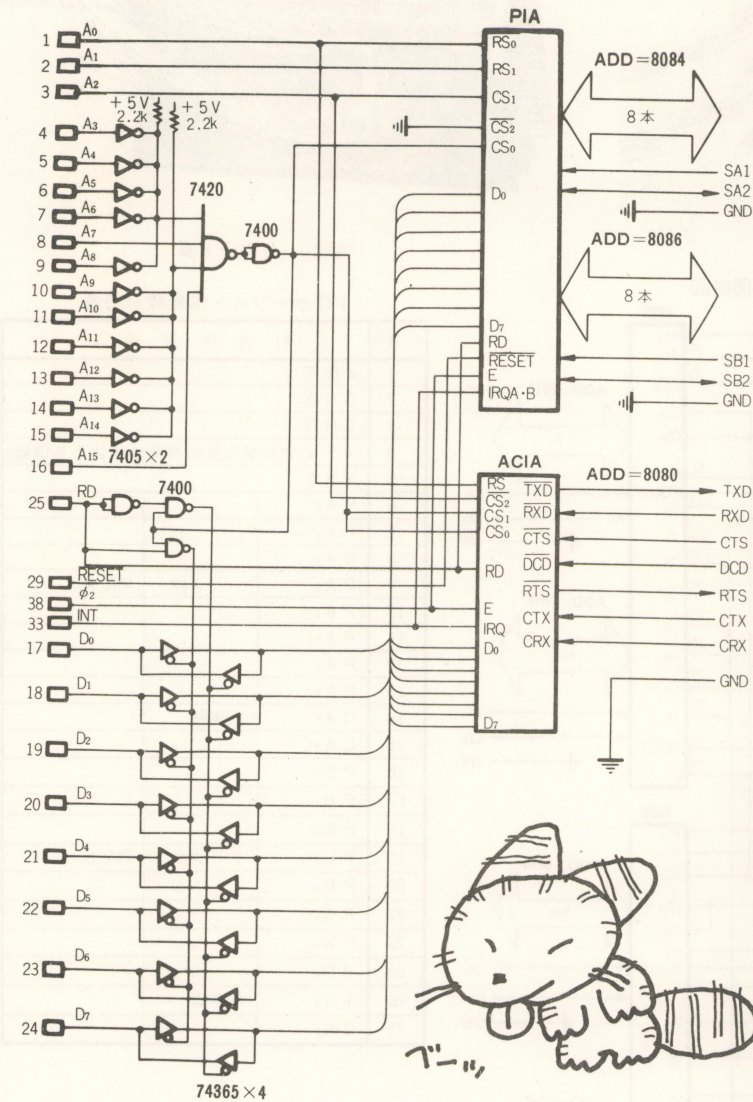
●外部引出線の処理

今までいくつかのカードでも起こりましたが，外部との接続方法には悩まされます．今回も大変なのです基本I/Oカードは引出線が約32本必要ですので，これにみあうケーブル・コネクタを使います(例:HONDA製MR－34Lなど）増設I/Oカードは全部で約42本の引出線となりますが，PIAを1個づつI/Oに割当る事も考え25ピンコネクタ（例：HONDA製MR-25L）を2個使う事にしました．コネクターのピン割当ては表に示しておきます．

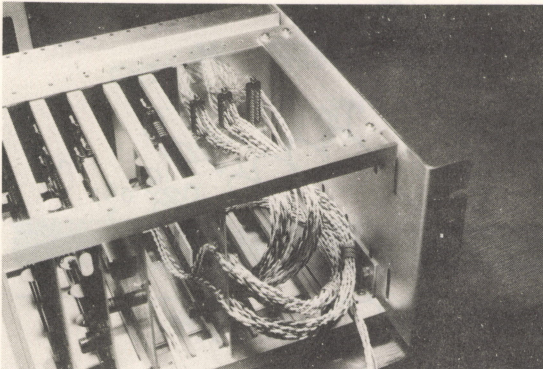
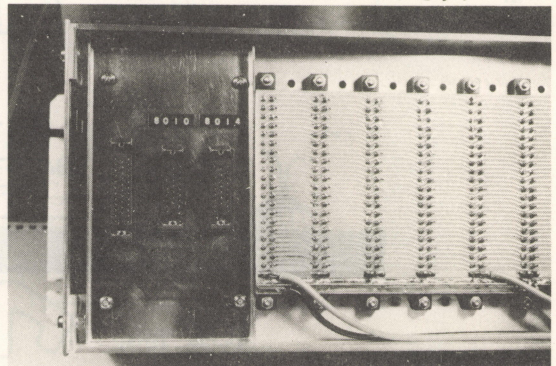
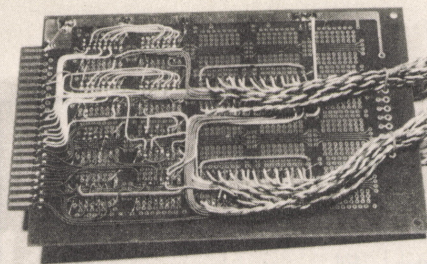
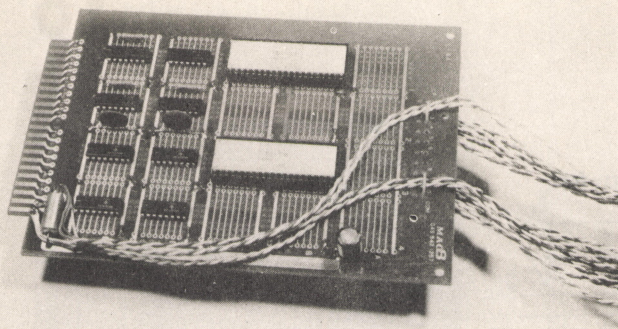
基本 I/0カード・回路図

恋に悩む君に贈る

ルパン先生

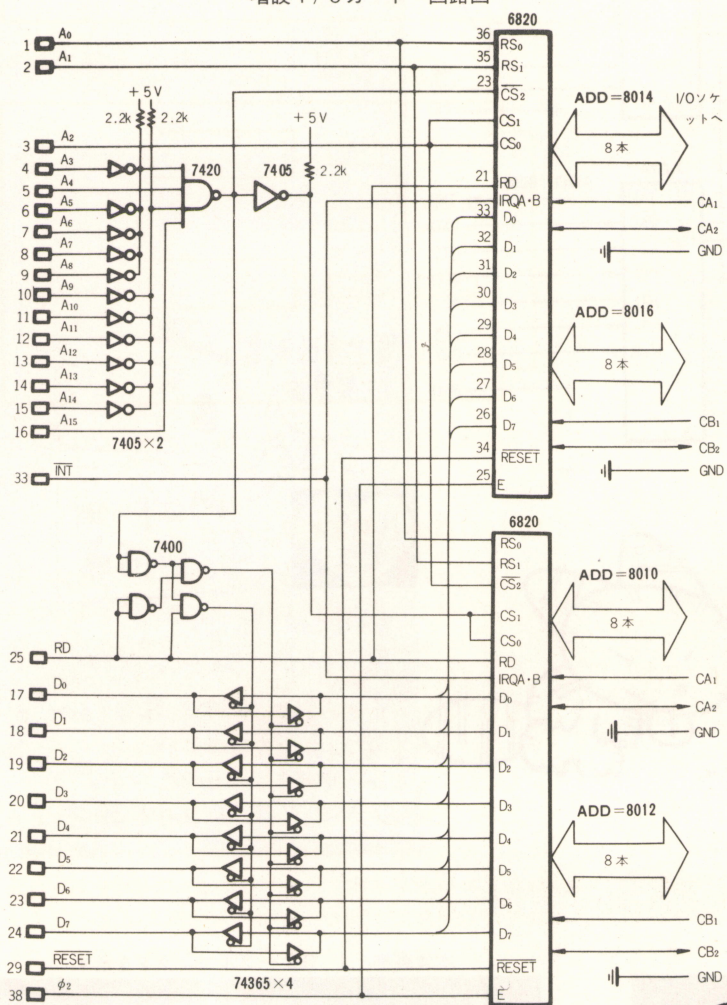
MR.μCOM 恋愛指導

誠実さがいちばんじゃ
思いやりがいるのじゃ. やさしくするのじゃ. 相手を尊重するのじゃ.
愛とは努力なのじゃ.
ふられてもふられても ～♪
つおく がむばるのであった…

ブーッ

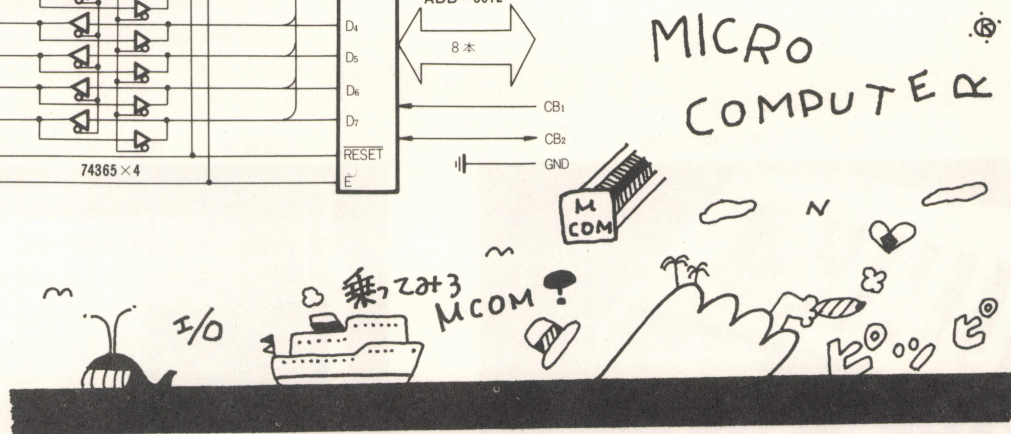
増設 I/Oと引出線の処理

本体裏側　I/Oケーブルコネクタを示す

増設 I／Oカード　表

増設 I／Oカード裏

増設 I／Oカード・回路図

I/O ケーブル・信号線対応表

ピン番号	割当信号線名		
1	未使用		
2	GND		
3	GND		
4	＋5 V（200mA程度の負荷は本体より供給）		
5	＋5 V		
6	PA0		
7	PA1		
8	PA2		
9	PA3	データ線	PIA・Aポート
10	PA4		
11	PA5		
12	PA6		
13	PA7		
14	CA1	制御線	
15	CA2		
16	PB0		
17	PB1		
18	PB2		
19	PB3	データ線	PIA・Bポート
20	PB4		
21	PB5		
22	PB6		
23	PB7		
24	CB1	制御線	
25	CB2		

MICRO COMPUTER

乗ってみろ MCOM！

若者たち　ワオーン　遠吠えろ！

野性がもどってくる。自信が生まれる。

Ｉ／Ｏカードとケーブル・コネクターの接続は良い方法が見つからないので，少々乱暴ですが写真に示すようにじか付です．本体とＩ／Ｏケーブルの接続方法も写真を参考にして下さい．

● I/Oケーブル

どうも私の説明はパーツに走りがちで恐縮ですがこの問題を避けて通るわけにはいかないのでお話しします．一口に言って，アマチュアのコンピュータに適したケーブルは全くないといっても過言ではありません．パルス伝送特性，物理的な扱い易さ（しなやかさ，重量，太さ等），価格，コネクター適合性などの評価においてです．

筆者は現在２種類のケーブルを使っています．その一つはジャンク屋で手に入る20芯のケーブルです．これはボタン電話に使われていたもので，しなやかさ，電気抵抗値など比較的すぐれている．そして何よりもうれしいのは価格が安い事です（２ｍ物で＠150程度）使用上の注意としてはクロストークが大きいので低速伝送に向いているＡＣＩＡの接続ケーブルに使う事ができます．

もう一つのケーブルはツイスト・ペアーケーブルで一見蛇の腹を思わせるようなケーブルです．10対のツイスト線が平たく接着されている構造をしているので，しなやかさはない．伝送特性，耐ノイズ特性にすぐれており電気抵抗も低いので高速伝送に向いていますが，何せズボンのベルトを扱っているような感じで，使いにくい事おびただしい．そこでアマチュアしかできない方法を使います……一度全ペアをほぐしてしまい，これをモノヒラなどの結束材料で再びまとめあげるのです．特性は変るでしょうが気にしません．筆者はPIAラインに使用し好結果を得ております．ちなみに価格は＠400（円/m）です．

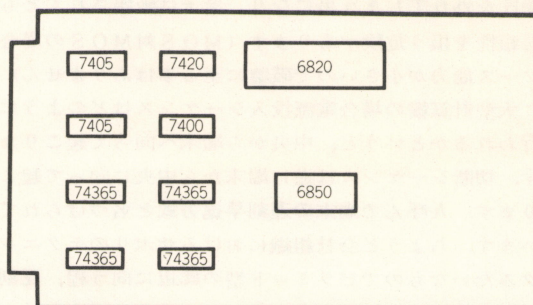
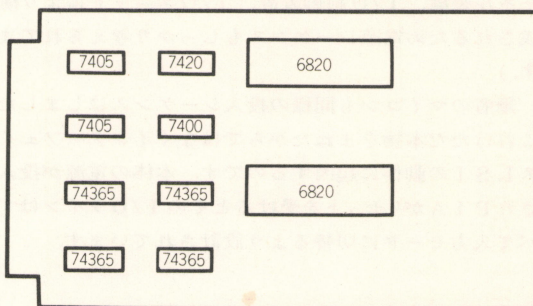
● I/Oの番地

設計段階で決定した事ですが，本マイコンはフルデコード（すべてのアドレス線をデコードの対象とする事）をしているため，全く同じアドレスを持つカードを使わない限りカード同志のケンカは起こりません．

石木氏発表のＩ／Ｏカードと並用されても十分稼動します．筆者も初めＡＳＲ－33を使う予定でおりました関係上テレタイプ・インターフェイス・カードも所有しております．ＡＳＲ－33タイプライタを使える機会に恵まれたら現在のＩ／Ｏカードと共に使用したいと思っているくらいですから，安心して使って下さい．

Ｉ／Ｏの番地は８×××台を使っております．これはＲＡＭを32ＫＢに増設した時でもＩ／Ｏ番地を移動する必要がない事を意味します．そしてデコード回路も簡単になるためです．Ｉ／Ｏ番地は覚え易いものでなければプログラムが書きにくくなります．

80××とくれば頭にうかぶ数字はライバル8080です．

基本Ｉ／Ｏカード・ICパッケージ配置図

増設Ｉ／Ｏカード・ICパッケージ配置図

こんな理由も含めてＡＣＩＡに8080番地を授けたのです．

◇ I/O装置と電源投入シーケンス

マイコンが完成してしまうと，後はさまざまなＩ／Ｏ装置を接続して動かすわけですが，さてその電源投入シーケンスはどのように行なうのが一番良いのでしょうか．最もシンプルなＩ／Ｏ（例：7446と７－ＳＥＧ・ＬＥＤの組合せ）である場合なら，本体装置から＋５Ｖを供給できるので本体の電源ＯＮと同時にＩ／Ｏ装置にも電源が入るため問題となりません．

しかし大規模Ｉ／Ｏ装置となると本体からケーブルを使って電源供給する事はできませんのでＩ／Ｏ装置側に独立した電源を準備します．そのような場合はＩ／Ｏ装置側の電源投入を行なった後，本体側の電源を投入するのが良いのか，その逆が良いのか判断に迷う所です．

このような事を書くと『なぜ，そんなくだらない事を問題にするのか？』と思われるかも知れませんが以外と重要な問題がひそんでいるのです．マイコンの場合Ｉ／Ｏ装置とのインターフェイスは特別なケースを除いては直流的に絶縁されていません．この事は２つのＩＣが信号線に配線されたまま一方のＩＣに電源が入っており，他のＩＣには電源が入っていないという状況がおこる可能性を秘めているのです．

一般にＩＣの入力定格はGND≦Vin≧Vccとなっています．電源の入っていないＩＣのVccはＧＮＤレベルと考えるべきで，電源の入った装置からの信号線を

電源の入らぬＩＣ（特にＭＯＳ）が受信した場合上記条件を外れてしまう事になり，素子は破壊されずとも信頼性を損う危険があります（ＭＯＳ対ＭＯＳの場合ソース能力が小さいので破壊に至る事はありません）

大型計算機の場合電源投入シーケンスはどのように行われるかというと，中央から端末へ向って起こります．切断シーケンスは逆に端末から中央に向って起こります．人呼んで**端末の遅刻早退方式**と名づけられています．ちようど会社組織におけるサボリのテクニックみたいなものでピラミッド型の底辺に向う程，遅刻早退がひどくなる事を考えるとユーモラスです．（大型計算機では大きく分けてＣＰＵ装置，メモリ装置，チャネル装置，Ｉ/Ｏ制御装置，Ｉ/Ｏユニットにより構成されるため電源シーケンスもしっかり考えられてます．）

筆者のマイコンも同様の投入シーケンスにしました．これはただ本物をまねたからではなくインターフェイスＬＳＩの動作に起因するのです．本体の電源が投入されＰＩＡがリセットを受けるとそのＩ/Ｏラインはすべて入力モードに切替るよう設計されています．

こうなるとＩ/Ｏラインは開放されたと同じ状態（Ａポートについてはプルアップ抵抗があるため，必ずしもそうとはならない）になり電源の入っていないＩ/Ｏ装置側の送受信用ＩＣにとって軽い負担ですむのです．電源投入シーケンスが逆となるとこの状態を作る事は難かしく本体側にとってありがたくないものとなりますので感心できません．以上の理由から電源投入切断シーケンスは遅刻早退方式としました．

◘参考文献

1）石木勇：「マイコン製作ガイド」インターフェース'76.6

2）鮫島，吉村：“モトローラ８ビット・マイクロコンピュータＭ6800”トランジスタ技術別冊４，インターフェース，1975

3）松本吉彦：「わかるマイクロ・コンピュータ第５回」トランジスタ技術．1976－12月号

4）MOTOROLA INC：*M6800・Microcomputer. System Design Data*

8080CPU基板を単一電源にしよう❢

大垣　泰二

8080をこよなく愛する，心やさしいみなさん．80ちゃんが他のCPUどもに『お前は＋12Vや－5Ｖの余分な電源が必要だから，俺達よりもオクレている』などといじめられるのを見て，くやしくありませんか？

もっとも私達だって必要がなければそれに越した事はありません．そこでCPU基板を作り直すのを機会に単一電源化してみました．つまり8080CPU基板にオンボードのDC-DC コンバータを乗せるわけです．

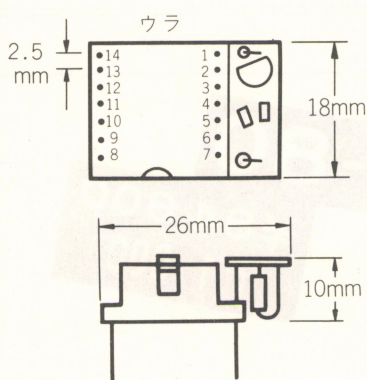
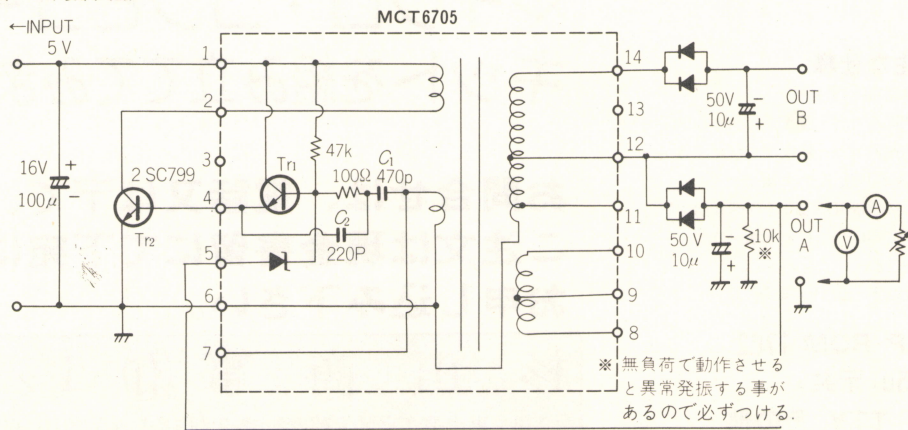



図1　MCT6705　ピンコネクション

お金に余裕のある人は，ここで読むのをやめて，出来合の物を買って付けて下さい．ずっと楽です．

さて，ここからが我々貧乏人達の話です．最近秋葉原でアイトロン用，MOSメモリ用などの小型DC-DCコンバータが安く出回っています．大体が一電源用で，電流もせいぜい50mA位（－15Ｖで）しか取り出せません．これを改造して8080用の＋12Ｖと－５Ｖの安定化電源を作ろうというわけです．

なお本題に入る前に断わっておきますが，インテル社のカタログを見ると，『8080ＡのV_{DD}＋12 Ｖの電流はTyp（標準値）40mA，Max（最大値）70mAとあります．このMax70mAとクロックジェネレータ8224ののI_{DD}Max12mAを加えた82mAが，本当に必要な＋12Ｖの電流容量ですが，残念ながら今回はこの電流をカバーすることはできませんでした．

しかし，私の CPU は AMD の Am 9080Ａ（8080Ａのセカンドソース）ではI_{DD} Max は50 mA，8224 と合せて使っても62mAですみますので十分使えます．この点，カタログを見るなり，実測するなりして，良く確かめてから使って下さい．ちなみに，私のチップの実測値は9080Ａが33mA，8224が5.5mAと，ほぼ標準値で

図２　内部回路

左原型　右基板をはずしピン6から
2本の線をはずしたところ

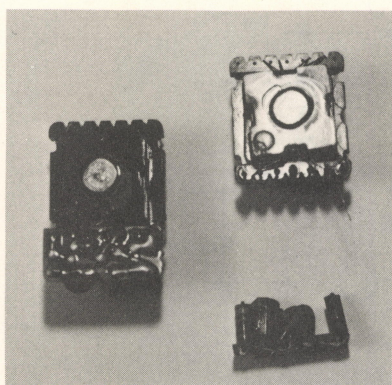



図3　出力データ

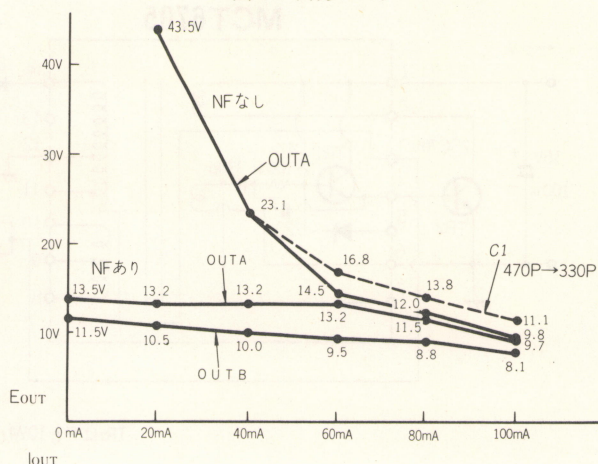



図4　フィードバック回路

した．

今回選んだDC-ECコンバータは，FUJIのMCT6705という物です．信越で¥200でした．

図2の点線内がその内部回路で，**図3**がその出力データーです．なお，**図3**の電圧，電流は絶対値で示してあります．

このグラフを見るとNF(ネガティブ・フィードバック）をかけた時の安定性はリッパで，このまま安定化電源として使えるような気がしますが，実際は電流を取り出すと，リップルが現われるのでそう簡単にはゆきません．

図4にフィードバック回路だけ取り出して見ました．最初Rにバイアス電流が流れ，Tr1，2がONして，発振が始まります．そしてE_{OUT}が上ってZDにかかる電圧がツェナー電圧を越えると，逆バイアス電流が流れTr2の出力を下げ，安定します．

簡単な割りにはうまく働く回路なので，これをなんとか利用してやろうと色々やって見ましたが，思うように＋側からNFをかけられず，今回は見送りました．アイデアとしては，ツェナーの所にフォトアイソレータを使って⊕出力からNFをかけるのがおもしろいと思います．ファイトのある人は実験して見て下さい．なお，この場合も出力にリップルが出ますので，出力回路にはチョークコイルが必要です．

さて，このようにしてたどりついた回路を**図5**に示します．Tr3は一種の並列型のレギュレータで25V以上になるとZDに電流が流れ，Tr3がONして電圧を下げます．**図3**の『NFなし』のグラフを見ればわかるように，この回路では無負荷にすると出力電圧が50V以上に上ります．三端子レギュレータμA78L12の耐圧35Vですから，安全のためにこの回路が必要です．D_4とD_5は電圧調整用で，出力電圧が少し低かったので入れました．最初から正しい電圧が出れば不要です．**図6**が最終的なデータです．

改造する時の注意　（**図7**を見て下さい）．

なにしろ小さくて，基板が薄く，トランスの巻線も細いので，コワサないように気をつけて下さい．特にC_1を330pに変える時，(**図3**の点線のように出力が少し増える.)基板をいためないために，前に付いている470pは根本から切ってしまった方が安全です．巻線が細

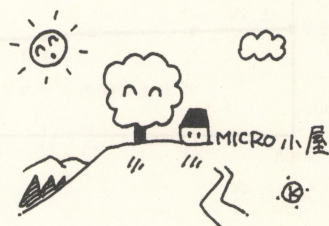



図5　回路図

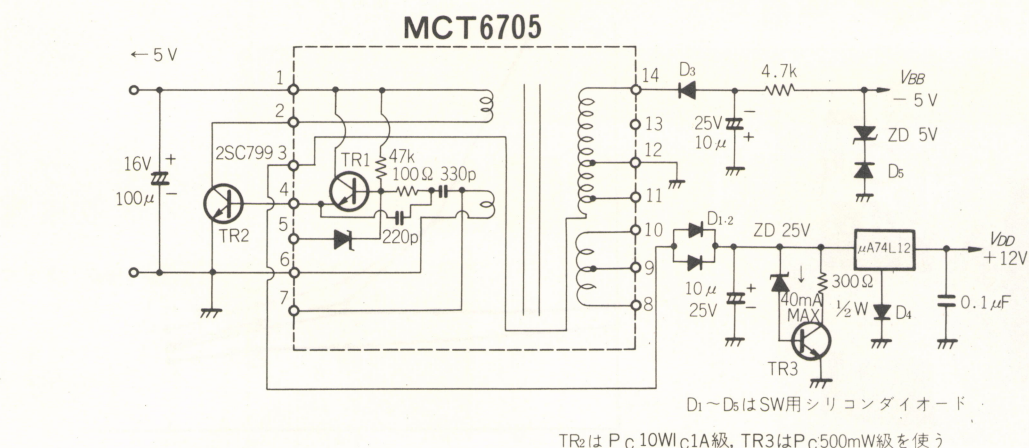



図6　最終的な出力データ

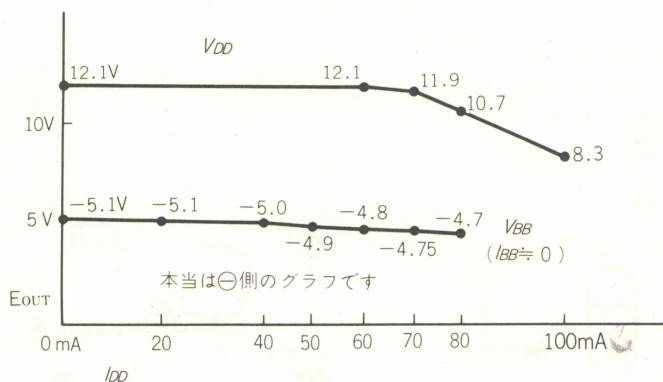
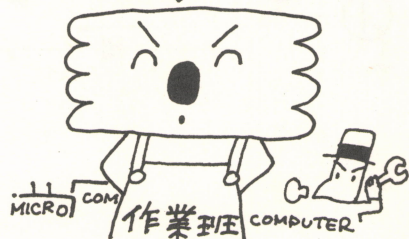
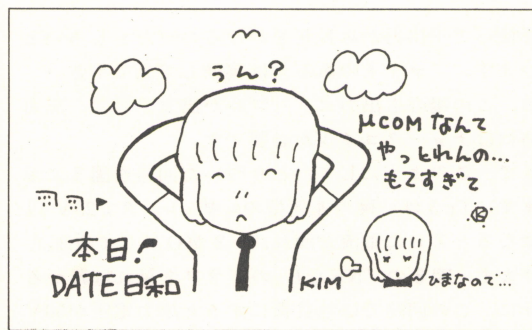
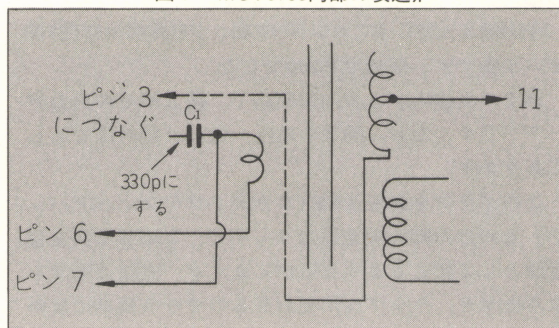



図7　MCT6705内部の改造点

いのでハンダゴテとつまようじなどでピン6に巻きつけてある2本の線をはずし，テスターでたしかめて，ベース巻線は元のピン6へ，出力巻線は空いているピン3へそれぞれ接続します．

小さくて，安い割りには馬力のある，おもしろい部品です．みなさんも何か良い使い道を考えて見て下さい．

I/Oポート

学芸大学附属高校 数学研究同好会

ブートストラップの鬼 X

∑ 数学研究同好会とはいうものの……

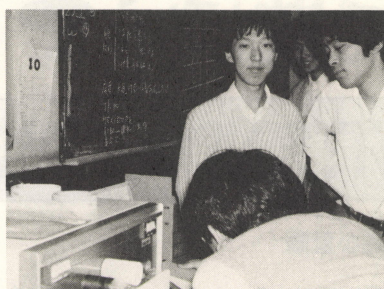
数学研究同好会といったら，四色問題でも解いているのかとお思いになるかもしれないのですが，実は，なんとミニコンでフォートランを走らせて遊んでいる輩の集まりであります．現在部員数把握不能というか数える気がせんのであります．

さて紹介がおくれましたが，現在使用中のマシンはOKITAC4300Ｃ(8ＫＷ)で……といっても数学科から借りているのですが……表向きフォートランのみで運用中であります．(近ごろ FORTRAN VER, 10とともにＳＡＰ43Ⅱアセンブラを入手し，運用開始などとは事実無根であります．数研のよい子はスイッチ・レジスタを大事につかうのだ.)

昨年の文化祭(ゲンコツ祭とか申します）では10字/秒のオキタイパでバイオリズムを出させて，お客様の要求にこたえ切れず．ＡＭ9:00～ＰＭ5:00フル運転の暴挙に及びました．(“バイオリズムの鬼”Ｉ先輩スンマセン）どうも不確かな話で困るのですがＬＰなんぞがはいるとかで今年は楽になりそうです．

∑ 最近の活動は……

ところで近ごろの活動としては，なにしろ奇人の多い数研にふさわしく，たとえば前部長Ｔ氏——生徒会誌にユニークな文体で登場し話題をまいた……（ゴツン！　なぐられた音，いい音だなあカラの頭は…情ねえ）の例をみると，改良に改良を重ねて只今好評運用中の『席がえプログラム』を開発なさいました．これはたいしたもので第一希望の他に第三希望ぐらいまでとって希望者１人の庫から割り当ててゆき，残りを乱数で割り当てるものです．

また，保健委員統計班の某氏（彼の名誉のために名はふせる.）は身体計測の結果について$\bar{x}$，σなどから並べかえなどの統計計算ソフトを開発し悦に入っています．(全クラスの生徒——もちろん女子も——のデータが彼の手中にある．別にそれが目的でやってるわけではないので読者はあらぬことを考えるな.）しかし，身長——体重，相関図はよいとしてＢの方は少しむごい！またその統計上の成果としてサバよみの実態を近々，明らかにするといっています．(Ｂ 80,0 cm が多いことは，多分，有意水準10～5%程度で『怪しい』となるでしょう．

さらにむごい統計計算としては２年Ｘ組人気投票がありました．筆者のクラスの某氏が，1cm×10cmくらいの方眼紙の切れはしを男子にだけ配っていたので筆者も受けとると,《名前の下に５４３２１の評価を印しロッカーの通風孔から投票されたし，期限は本日×時×分》云々と書いてありました．

翌日４時限授業中にアホな考えがひらめき，授業中フローチャートからコーディングまですませて，昼休みにテープをパンチ，放課後には『人気投票偏差値表』ができました．色々な人がいるもので某Ｘ氏がカナタイプと英文の２つの版に清書して翌日その筋にお目見えしたといいます．しかしこんな話はまったくウソですので，女子の皆さん怒らんで下さい．

中央　現部長Ｔ氏

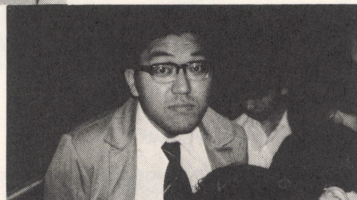
右　やり手のＫ氏（6800の鬼）

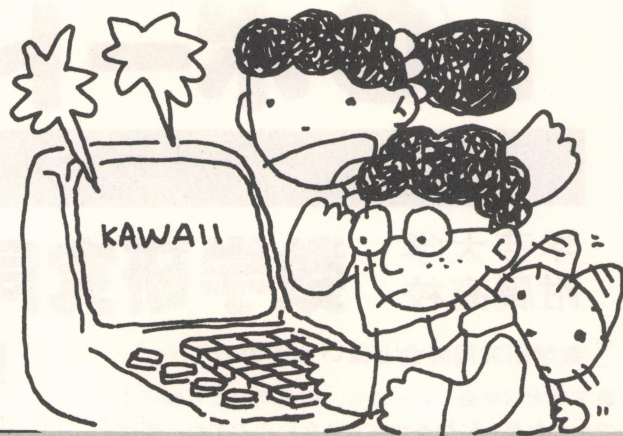
▼PTR(オキタイパ)
CPU(OKITAC 4300C)

▲顧問教官Ｈ先生

∑ 今年の文化祭は……

今年の文化祭では，電気研究部と合同でユニットを組み大プロジェクトを行なおうという話です．特に数人の手により只今マイコンにアタック中です．計画だけは非常に遠大で《□×○△，？×◎∞，∫ d ∂′……》なのです．伏字にしたのは文化祭のお客さまに期待を持たせることも第一ですが，完遂不可能と筆者が見るからでもあります．

追伸：OKITAC4300Ｃの回路図等ハード関係の資料が不足しているので心ある読者の皆さんご協力を！(SAP43－Ⅱマニュアル，ＣＰＵマニュアル，ＰＩＯマニュアル orエディタ,浮動小数点パック,関数パックなどのテープ）また只今8080クロス・アセングラを開発中ですので完成の後には，広く皆さんに御利用していただきたいと思います．

特訓講座

BASICで遊ぼう❢

PRINT, END, RUNについて

手塚佐知(コンピュータラブ)

☆BASICは気楽な言語

今米国ではBASICでマイクロコンピュータを使うのが，ホビイストの一般的なやり方になっています．ビギナーの言語として開発されたBASIC（Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code）ですが，別にビギナーに限ったわけではなく，多くの人々が自由に操って楽しんでいるのです．もちろんFORTRAN やFOCALのような高級言語やアセンブラやマシン語の低級なものには，またそれぞれ重要な点があるのは当然ですが，手取り早くマイクロコンピュータを動かすにには，これが一番気楽です．しかもプログラムの交換が容易ですから，グループ内はもちろん，グループ間の活動にも適しています．

では，なぜこのBASICが盛んなのかについて少し述べてみましょう．

マイクロコンピュータ（別にマイクロに限らず，コンピュータと言うべきでしょうが）は，それだけでは何ができるというものではありません．何をやるか，やらせるかはすべて製作者がきめることなのです．そのためにはプログラムを作らなければならないのですが，ここで多くのホビイストは坐折感を味わうのです．

マニュアルや参考書をめくりめくり，結局『ワカラナイ！』と投げ出して，せいぜいサンプルプログラムで音や光をチョット出し，あとはホコリのかぶり放題，というのではあまりに情けなさすぎます．おそらくマイコン・ホビイストの多くは，キットやセットを買う以前には，ソフトウェアのこそなどにあまり考えを払ってないのでしょう．それ程にソフトウェアというものは，あまりにも別次元のものなとでしょうか．

今タイプライタに，せめて自分の名前 TEZUKA ぐらいは打たせてみたいと思っても，そううまいぐあいにプログラムはできません．『ASCIIコードはどうだったかな』と考え，『タイプライタ出力ルーチンはまずPAにビットを立てて，タイミングをとって』

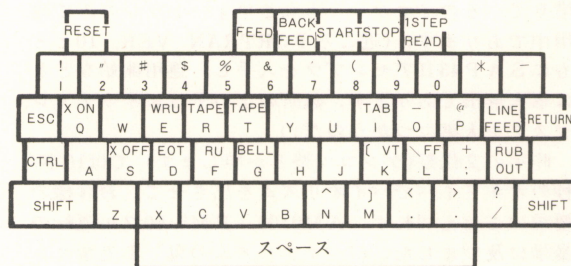
RESET　FEED　BACK FEED　START　STOP　1STEP READ

! 1　" 2　# 3　$ 4　% 5　& 6　' 7　(8　) 9　0　* :　= -

ESC　X ON Q　W　WRU E　TAPE R　TAPE T　Y　U　TAB I　← O　@ P　LINE FEED　RETURN

CTRL　A　X OFF S　EOT D　RU F　BELL G　H　J　[VT K　\ FF L　+ ;　RUB OUT

SHIFT　Z　X　C　V　B　^ N　] M　< ,　> .　? /　SHIFT

スペース

《ASR-33のキーボード》

などなど，何だか果てしなくなってきます．『アドレスはどこをとったらよいか，終ったらどうすればよいかも考えなければなりません．これではやはり別次元と言いたくなります．〝打て〞と号令をかけたら打ち出してくれないでしょうか．

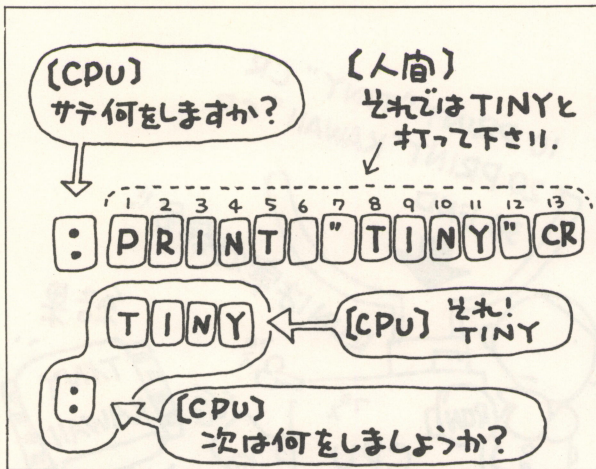
BASICでは　PRINT␣〝TEZUKA〞とタイプライタをたたいてやると，ありがたいことにTEZUKA と打ち出して来てくれるのです　，ついでに　PRINT 〝ARIGATEE！〞とやると

※BASICは1960年代に米国のダートマス大学の教授J・G・KenenyとT・E・Kurtzによって始められた

[CPU]
サテ何をしますか?
[人間]
それではTINYと打って下さい。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
: PRINT "TINY" CR

TINY ← [CPU] それ! TINY

: ← [CPU] 次は何をしましょうか?

ARIGATEE！

ときます．これはいい調子ですからもっとやっちゃえとばかり，PRINT␣"CHOPON！"/PRINT "FURUIKEYA KAWAZUTOBIKOMU MIZUNO OTO" と打ってみると，何とその通り打ち出してくれるではないですか．

CHOPON！
FURUIKEYA KAWAZUTOBIKOMU MIZUNO OTO

こうなればコッチのもの，もうジャンジャンタイプライタを動かすことができるのです．BASICが使えるようにマイクロコンピュータがなっていれば（正しくは，BASICインタプリタがメモリに入っていれば）コードも番地もマシン語も考えないでよいわけで，PRINTという命令でコンピュータは働いてくれるのですから盛んになってくるのが当然のことと言えるでしょう．

さあこれから，この便利なBASICについていろいろと実例をあげて説明をしてみましょう．

ここで当面使うのはTINY BASICと言われるBASICで，２Kバイトのメモリがこのため占有されます．ユーザのプログラムは50行当り１Kバイト必要となりますから，少くとも４Kバイト位のメモリ容量がなければならないわけです．それから入力のキーボードと出力のタイプライタ，プリンタまたはビデオ・ディスプレイがないと何ともなりません．

☆TINY BASICの命令

TINY BASICの命令はTINYという言葉が示すように多くはありませんが，これで充分いろいろなプログラムが書けるのですから心配いりません．

命令の種類は次の13種です．

LET, IF, THEN, INPUT, PRINT, GOTO, GOSUB, RETURN, END, REM, CLEAR, LIST RUN

これらの他に，特殊なものとしてＵＳＲとＲＮＤがあります．ＵＳＲはユーザ・サブルーチン・コール，ＲＮＤはランダム数発生の命令です．

これらの命令は後にいろいろな表現をつけるのですが，はじめからいろいろ並べたてても大変ですから，実例で次第にわかるようにしてゆきましょう．

[CPU]
何をしましょうか?
[人間]
それでは10番地にTINYと打つことをメモっておいて……!!

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
: 10 PRINT "TINY" CR

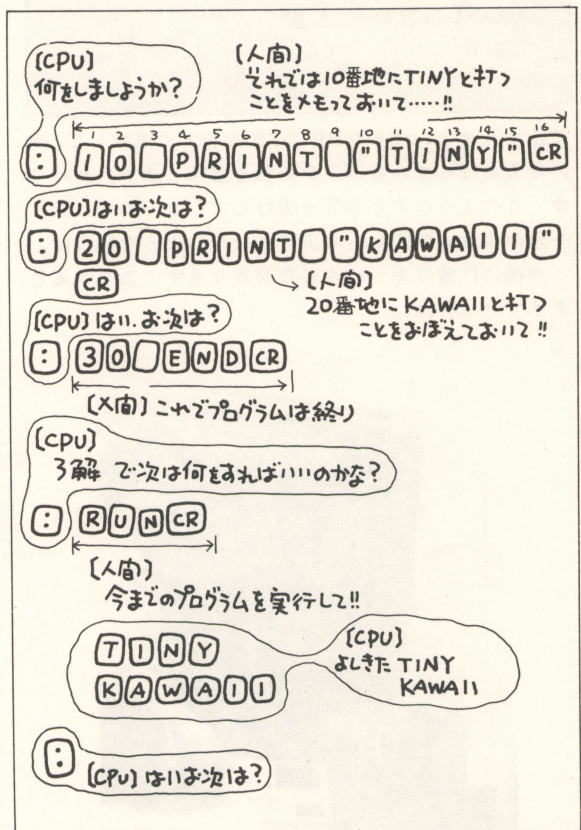
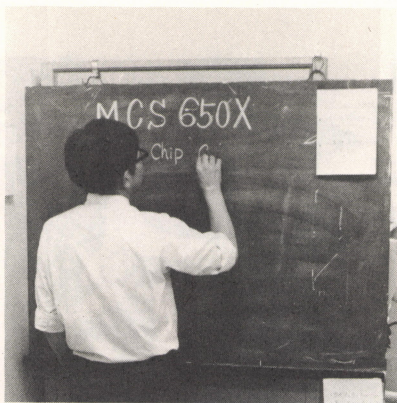
[CPU]はい.お次は?
: 20 PRINT "KAWAII" CR
→ [人間] 20番地にKAWAIIと打つことをおぼえておいて!!

[CPU]はい.お次は?
: 30 END CR
[人間] これでプログラムは終り

[CPU]
了解 で次は何をすればいいのかな?
: RUN CR
[人間]
今までのプログラムを実行して!!

TINY
KAWAII
[CPU]
よしきた TINY KAWAII

: [CPU] はい.お次は?

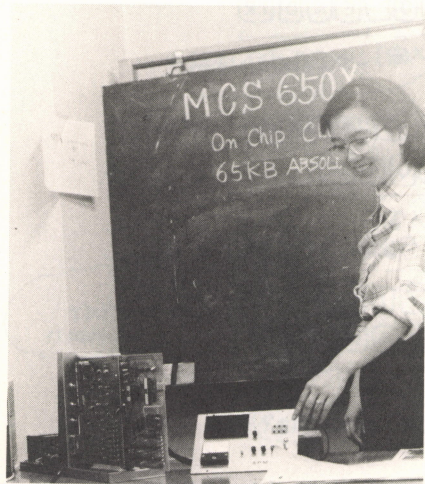
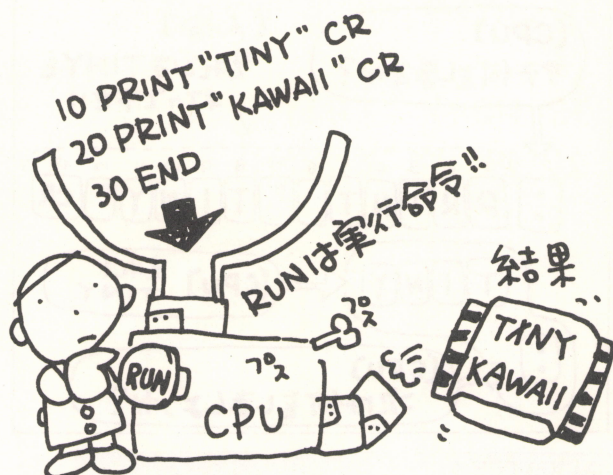
※6800，6502のTiny BASICはコンピュータラブで¥3,000（紙テープ）¥3,300（カセット）で入手できる

☆PRINT

さて，　先ほどPRINT命令を実行させてみましたが，この命令はタイプライタに印字をさせることであるのはおわかりでしょう．いま次のように打つとどうなるでしょうか？

例1　PRINT␣"TINY"

ここでCRはキャリジ・リターン（復帰）キーを意味するものとします．こうすると，タイプライタは復帰し，行を改めて（キャリジ・リターンとライン・フィードをして，TINYと打ち出し，：　（コロン）を打っ

```
:PRINT␣"TINY" CR
 TINY
:
```

て止まります．つまりPRINT命令をすぐ実行して，次の命令を待っている（：がそれを意味します）わけです．このようにすぐ命令を実行してしまくのではなく一連の命令を順序だって実行させたいような場合は，：の後に行番号をつける必要があります．こうすると，タイプライタは

（注）␣はスペースキーを押すことを意味する．

例2　：10␣PRINT␣"TINY"CR
　　　：20␣PRINT␣"KAWAII"CR
　　　：30␣ENDCR

最後まで何も実行しないで，：を打って止まっています．これを実行させるには，『実行せよ』という命令を与えればよいわけです．『実行せよ』という命令はRUNというものがあります．この命令を打込んですぐ実行してもらわなければなりませんから，：の後に行番号はつけません．

```
:RUN  CR
```

と直接命令だけを与えるようにします．すると，

```
TINY
KAWAII
:
```

と打ち出しを2行実行して，TINY　BASICは次の命令待ちとなって止まります．再度実行させたい時は，

：RUN CR

とくり返し命令すればよいのです．

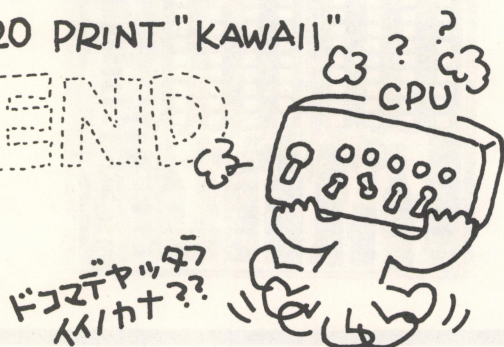
ここでもう1度例2をみてもらいますと，30番にEND　という命令が入っています．この命令は，プログラムの終わりをTINY　BASICに教えるためのものですから，これがないと，TINY　BASICはどこで仕事の実行を止めてよいかわからず，困ってしまいエラー・メッセージを印字して止まってしまいます．つまり『そんなことは困りますよ』というわけです．

☆間をあけてPRINTするには

```
TINY          KAWAII
```

こういうふうに印字したいとすると，プログラムは

=END命令がないとサア大変!!=

10 PRINT"TINY"
20 PRINT"KAWAII"
END
CPU
ドコマデヤッタラ
イイノカナ???

どのようにしたらよいでしょうか．これには次のような方法があります．

〔1〕 **例3**のように所定の数だけブランクを入れた表現で印字命令を作ること．これは大きくあける時，面倒です．

〔2〕 **例4**のように，を使うことです．，を使うと次の語までブランクが8つとれることになります．

```
例3：10␣PRINT␣"TINY␣␣␣KAWAII"[CR]

例4：10␣PRINT␣"TINY", "KAWAII"[CR]
```

空白を8文字以上とりたい時は**例5**のようにする．とよいでしょう．これで17文字分空白ができます．

```
例5:10␣PRINT␣"TINY", "␣", "KAWAII"[CR]
```

左端にコチョコチョ印字するのは何ともさえません．右へずっとずらしてPRINTしたいと考える方もいることでしょう．この場合は前の例で話した空白を左につければよいわけです．つまり**例6**のようになり，PRINTは18文字分空白になりますから，印字は右へズレたことになります．

```
例6： 10␣PRINT␣"␣", "␣", "TINY",
      "KAWAII"[CR]
```

☆その他いろいろ

間をあけたくないことだってあります．こんな時は；を使うのです．；はそれまでを印字して，その場で次の印字を待つ表現ですから，**例7**のようなことができます．**例8**も同じことになります．

```
例7：10␣PRINT␣"PE" ;
   ：20␣PRINT␣"EP"[CR]
```

結果

```
PEEP
:
```

```
例8：10␣PRINT␣"PE" ; "EP"
```

また1行，行間をあけたい場合は何も印字しないPRINT命令を実行させることになります．

```
例9：10␣PRINT␣"  ", "TINY"
   ：20␣PRINT [CR]
   ：30␣PRINT␣"  ", "  ", "KAWAII"
                                   [CR]
```

結果

```
             TINY

                        KAWAII
  :
```

☆まとめ

今回は〃印（ダブルクオート）で囲まれた文字のPRINT 命令についていろいろ述べてみました．印字の形式（プリント・フォーマットなんていいます）は練習するとなかなか面白いもので，これで絵や字を書いたりして楽しんで（コンピュータ・グラフィックの一部）いる人々も多いのです．同時に行番号の必要性とEND命令，RUN命令についても述べましたので，もう一度読み返して下さい．

```
:10␣REM␣I/O  GENKO
:20␣PRINT␣"WAKARIMASHITA ?"
:30␣PRINT
:40␣PRINT␣"SAYONARA !"
:50␣GOTO  30
:60␣END
:90␣REM␣HONTO␣WA␣ENDLESS
```

SAYONARA!
SAYONARA!
SAYONARA!
SAYONARA!
SAYONARA!
SAYONARA!

New Products

§ダイナミックRAMベースのアド・オン・メモリ§

■RAMSTAKはインターシル社のアド・オン・メモリで，NMOS・RAMを使用.

RAMSTAK Ⅰは ▶メモリ容量：16K～64K語▶語長：8～20ビット▶カード・アクセス・タイム：200～275ナノ秒▶独立した非同期モジュールで外部リフレッシュ信号のみ必要▶低消費電力：0.3mW

《価格》￥680,000（1～4枚）

インターニックス㈱ ☎（03）369－1101

〒160 東京都新宿区西新宿7-2-8

§君のマイコンにもつけよう TVキャラクタ・ディスプレイ§

■TVD-02は家庭用TVを使った，キャラクタ・ディスプレイ・ユニット.たとえばTK-80を持っている人ならば，このディスプレイ・ユニット(￥37,000)とキーボード（アドテック製で￥19,500）をつければ何と￥56,500でテレビ・タイプライタがつくれることになる.

アドテック・システム・サイエンス☎(045)324－1290

〒220 横浜市西区平沼2-3-17

〔仕様〕

1. 表示文字数：32桁×16行
2. アクセスタイム：450ns
3. 表示文字の種類：英数字，特殊記号，カタカナ全128種（オプション：ギリシャ文字，英大文字，英小文字，特殊記号）
4. ドットサイズ：7×9ドット
5. 記憶容量：512バイト
6. 電源：＋5V，±0.25V，0.6A
7. 形式：RAM方式(Read, Writeが可能)
8. VHF出力：VHF 2ch(モニタテレビ用の出力を取り出すことも可能)
9. TTLコンパチブル入出力：
10. 基板サイズ：170㎜×120㎜
11. コネクタ：22PW(44P)KEL 1150-0 44-XXX
12. 動作温度TA：0～70°C

主発振 7MHz / 同期信号発生 / 合成 / VHFモジュレータ / TVアンテナ / −5V +12V回路 / RAM 512バイト / キャラクタジェネレータ / 映像信号 / A8…A0 / D7…D0 / CS / R/W / OD

〔ブロック・ダイヤグラム〕

§JISコード・キャラクタ・ジェネレータ§

■MCM6573AL/APは，7×9ドット・マトリクスで，128標準文字を1チップに格納．端末(CRT，プリンタ）の文字を画面に表示できる.

〔仕様〕

- 8Kビット・Nチャンネル・リード・オンリー・メモリ
- スタティック・オペレーション
- TTL コンチブル(5V)
- C-MOS コンパチブル
- 最大アクセス タイム 500ns
- JIS コード配列（通信関係分野標準仕様）

モトローラセミコンダクターズ ジャパン(株)

〒150 東京都渋谷区神宮前6-12-18

☎(03)499－1231

ピン配列

ピン	信号	信号	ピン
1	V_{BB}	RS3	24
2	V_{CC}	RS2	23
3	V_{DD}	RS1	22
4	A6	RS0	21
5	D5	D6	20
6	D3	D4	19
7	D1	D2	18
8	A5	D0	17
9	A4	A1	16
10	N.C.	A0	15
11	A3	N.C.	14
12	A2	V_{SS}	13

MCM6573のパターン(一部)

I/O伝言板

名古屋　「１日勉強会」開催！

名古屋理工学院では，第９回「１日勉強会」を下記のとおり開催致します．

内容：デジタル回路の基礎．これからマイクロコンピュータを勉強する人のための，ＭＩＬ論理記号の読み方，使い方．

日時：８月14日　ＰＭ1:00～4:00

無料，どなたでも自由に参加できます．申込は官製はがきに住所氏名，年令，勤務先又は学校名を記入して下記まで郵送して下さい．

申込先：〒453 名古屋市中村区椿町１番３号地産ビル　名古屋理工学院　☎ (052) 452－6279

東京　若松通商

2102が８本¥5,500　14Ｐラッピング・ソケット¥120　16Ｐラッピング¥140

ＳＣ/ＭＰ　ＣＰＵ　ＩＳＰ　８Ａ－500¥2,500　数に限りがあります．

☎ (03) 255－5064

横浜　アドテック

1KRAM 21L02－1	1　個	@¥650	8個	@¥630
シナテック	16個	@¥600	32個	@¥580

☎ (045) 324－1290

東京　キョードー

モトローラパワーダーリントンTr

ＭＪ2501（ＰＮＰ）V_{CEO}　80Ｖ

ＭＪ3001（ＮＰＮ）¥1,500

ＣＭＯＳＲＡＭμＰＤ　5101（ＮＥＣ）¥3,000

☎ (03) 255－1752

東京　秋葉原情報

角田エレクトロニクス・パーツ・ガーデン（角田無線の３階）．ただっぴろく，とにかく品種が豊富，価格もわりと安い，μコン用ＳＷなどは各社の全品種の感触を比較できる．あまり知られていないらしく，日曜の午後だというのに店員は手もちぶたさ．

パナファコム Lkit-16の各マニュアル（製作編，プログラム編，ＬＳＩ編）が，立ち読みできます．

（♨新大久保の測定器マニアより）

東京　C/Gに"2513"を使うつもりの人！

ＭＭＩのバイポーラＣ/Ｇ　MMI605518ピンセラミック　64文字（５×７）ＡＳＣⅡ英文文字・数字を使っていますか？　バイポーラだから＋５Ｖ単一電源，アクセスタイムも，かるく100ns を切ります．@¥5,000 東京都渋谷区千駄ヶ谷4－2－2 パークサイドフラットビル２Ｆ（代々木駅から歩いた方が近い）テクトロンパーツ㈱☎ (03) 401－6681で売ってくれますよ！　他にもＭＭＩのＰＲＯＭ，ROM, Ｃ/Ｇなどもあります．（予備校生の星，清水正明）

大阪　共立情報

共立電子では，¥1,000以上買った人でＩ/Ｏ誌の共立電子の広告ページを示した人には，ＢＡ609（デジット・ドライバ）を16桁分，読者サービスで上げていましたが，非常に好評のため，サービス期間を８月末まで延長するそうです．

〒556 大阪市浪速区日本橋筋５丁目３－16

共立電子産業　☎ (06) 631－5963

東京　ロジックハウス

256バイトのＰ－ＲＯＭ・ＩM5610が５ヶで¥4,240(Ｐ－ＲＯＭの書き込みもサービスしています．)

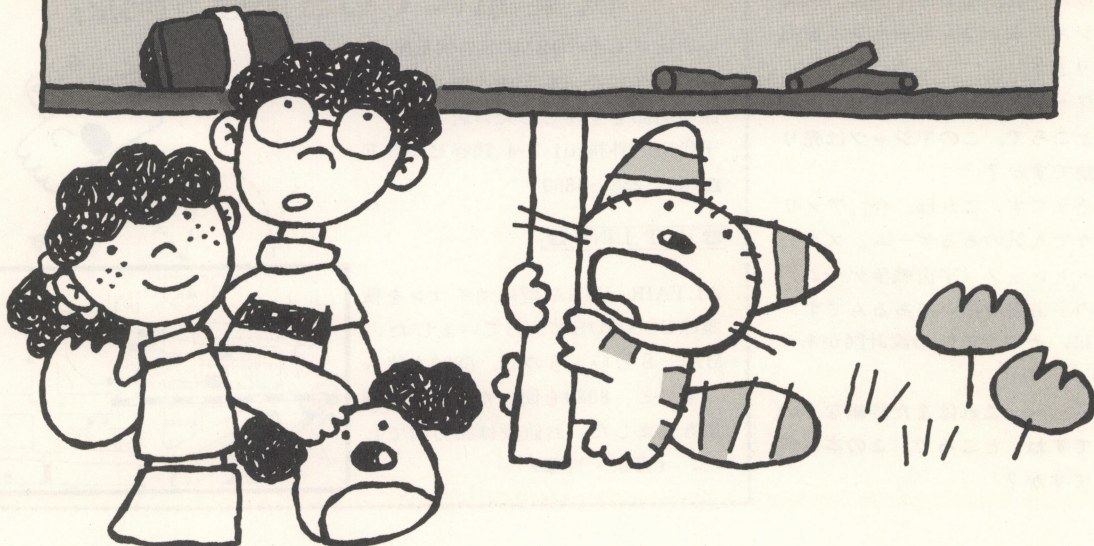
Ａm9102が超特価で！　ネダンは行ってみてのおたのしみ．

☎ (03) 367－2651

東京　コンピュータラブ

８Ｋスタティック・ＲＡＭメモリーキット¥85,000（２Ｋ単位でも売るそうです．）

☎ (03) 253－0737

あなたの買い物ガイド

あきはばら地図(マップ)

「あきはばら マップ」10号をおとどけします．学生のみなさん，夏休みをいかがおすごしですか？　サラリーマンの皆さんも夏休みのある会社が増えていますね．休みボケしないように，マイコン・キットを組み立てるって？それはいい！

今月は新宿にできた，マイコン・ショップ，《ムーン・ベース》を紹介しましょう．

あきはばら すぽっと No.10

スタート・レックで遊べるお店——《ムーンベース》

新宿に宇宙基地誕生（!?）……

コンピュータ・ショップにしては変な名前だな——と思いつつ，お店に行ってみて，ナットク！

とにかく，店長の土田さんのお話から——

Q：このお店の特長は？

A：ALTAIR，SWTPC，SOL II，などを中心に，開発システム・コンポーネントを売ります．

ワークショップも併設しました．

Q：ところで，このTシャツは売り物ですか？

A：そうです．これは，今，アメリカで人気のあるゲーム，スター・トレック（宇宙戦争ゲーム）の宇宙船が描いてあるんです．ここに，その宇宙船の設計図があります．

Q：ヘェー，これはまた詳細なものですね．ところで，この本は何ですか？

A：スタートレックの登場人物とか，歴史，用語などをまとめた本です．

Q：なるほど，ところで，これがコンピュータとどんな関係があるんですか？

A：日本でも一部のショーなどで公開されていますが，アメリカではスタートレック・ゲームのプログラムを開発するのが一種の流行になっているんですね．いろいろのバージョンがあって，みんな工夫するわけです．

Q：おもしろいですね．ところで，そのプログラムは手に入るんですか？

A：はい．お店には紙テープで20種類くらいも置いているんですよ．日本でも友の会をつくって，プログラムの登録をしようとしています．

Q：ところでTK-80などのトレーニングキットの方はどうでしょう．

A：MEK6800D II，TK-80，LKIT-16などをサポートします．

Q：そこにある工具は，輸入ものですか？

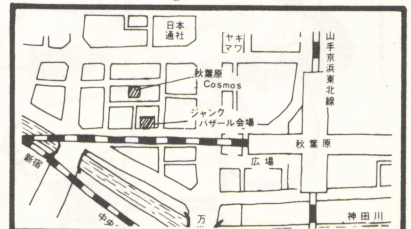
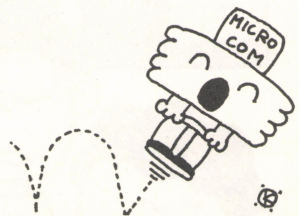
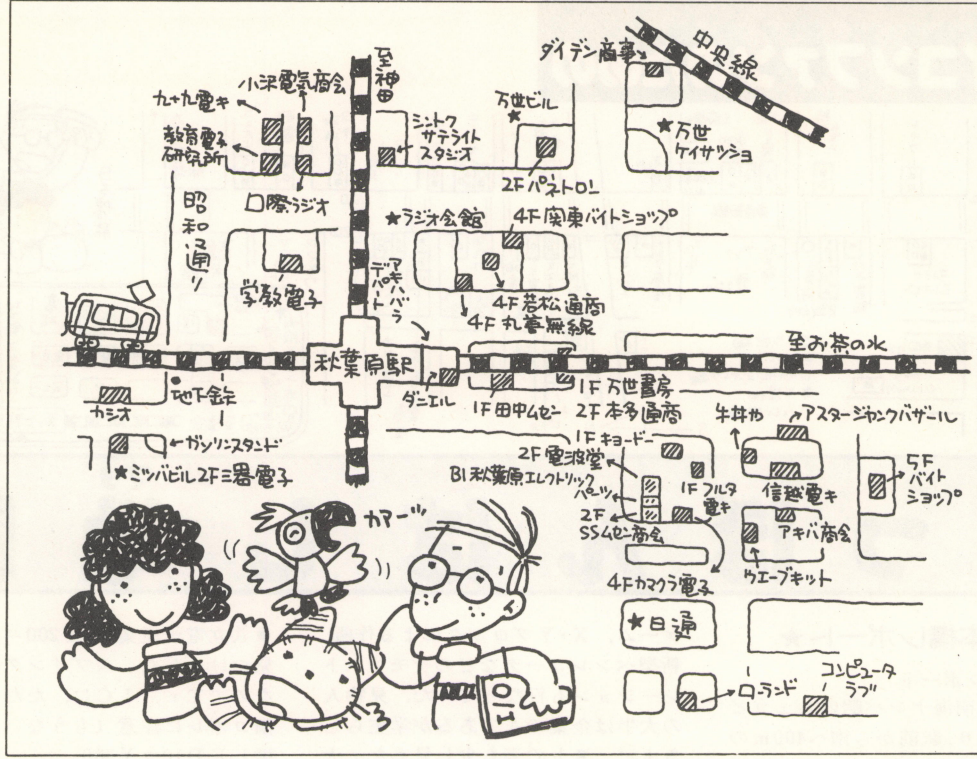
秋葉原にCOSMOS開店

☆新宿にあるCOSMOSの秋葉原店ができました．富士通のマイコン関係の商品を主体としたお店です．

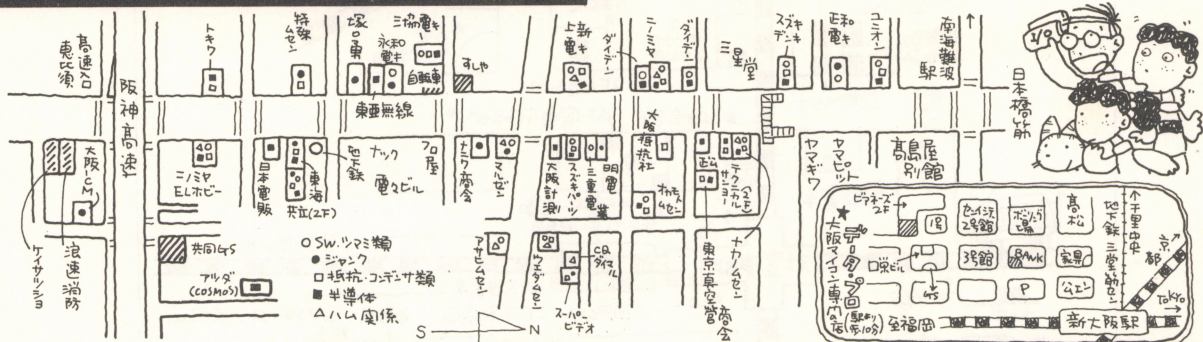
千代田区外神田1-8-4 銭谷ビル５Ｆ

☎(03) 253－4350

☎HOT LINE☎

ALTAIR, IMSAI型のマイコンを秋葉原COSMOSで売っていました．MAC-８というもので，6800を使ったものと，8080を使ったものの２種類ありました．お値段は26万円でした．（東京・斉藤）

A：そうです．ハンダゴテ，ラッピングツールなど各種用意してあります．

《ムーン・ベース》では専門の相談員が，曜日を決めて質問に答えてくれるそうです．ところで，開店の日，広告が〝PM11時開店〞となっていたため，お客からの問合せが殺到．お店では夜11時までガンバることに決めたそうです．さすが，〝ムーン・ベース〞．

関西マイコンファンのための

にっぽんばし地図（マップ）

★日本橋レポート★

◎Bit INNレポート

場所は，南海ナンバ駅のちょうど南東にあたり，駅前から南へ400mの所，１Fがマスザキ屋というブティックで，エレベータで５Fで降りると目の前にある．

ＮＥＣのマイコン資料（ユーザースマニュアル・プログラムライブラリーなど）や各種デバイス（μＰＢ8255￥3,000）の販売も行なっているがＴＫ-80によるマイコンデモンストレーションゲーム（ジャンケンポンゲーム・Ｎゲージの自動制御など）を展示している．

また，ＥＥ-Ｐ-ＲＯＭ μＰＢ454の書込サービスも行なっているし，相談にものってくれる．特に火・木・土・日には専門技術者が親切に応じてくれる（ただし10～19時の間）水曜定休．☎(06)647－2747～8さあ行ってみよう！

●共立電子（日本橋）にＺ－80などのマイクロプロセッサマニュアルがおいてあるよ（←参考までに）

★６月８日～６月11日　大阪堂島の国際貿易センタービル５Ｆで，日本振興会主催のマイクロプロセッサのショーが行なわれた．国内各メーカーが参加し各マイコンの展示・デモンストレーションを行なった．

OMRONでは6MRAC810，日本システム開発ではＰＤＣ-80Ｓ，日立では新発表のH68／ＴＲトレーニングモジールを，他社においても自社のマイコンやＩ/Ｏを展示していた．

また，テクニトーン（ナショナルの電子オルガン）の自動演奏，魚雷ゲーム，Ｘ・Ｙプロッタによる作画，新型ペンレコーダなどのデモンストレーションも行なっていた，見物人の大半は企業の人であるが学生らしきホビーストの姿も少し見えた，大盛況の４日間だった．（中村裕美）

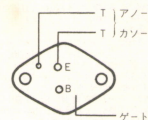
《買物情報》

●先回，お知らせしたＴＶゲーム用3,579,545MHzの ＨＣ-6Ｕ の大きさのX'TAL(250)，足が短くなりました．店のオッチャンに尋ねると，"急に売れだして……Ｉ/Ｏの記事がキイテな……"との事です．(スーパービデオ）〒556 大阪市浪速区日本橋東４－17

●同じく"スーパービデオ"マイコンのＩ/Ｏ増設を考える人に，45ピンコネクタ〔オス，メス共，新品（オス）なれど少し汚れ(メス)〕が￥500でした(約7cm×1.8cm)，"前に買った人が￥500で……と，500円札でせまりましょう！　適当なネダンつけるかも……（オスのキャップなし）また，中古のＪＡＥに似たＩＣソケット（14，16Ｐ）が￥50．hi（店入って右に折れる）

●共立電子産業で，￥200ニッパーを見つけました．スプリング付，小形なのでＴｒ，ＩＣに，ただし，サビ，歯コボレに注意（もうないかも）各種ＬＥＤ10コ￥300．

●またスーパービデオ，８Ωスピーカーに飽きた，ＴＶゲームマニアに，60Ω小形スピーカーが￥100，やや硬い音になります（ピッポッ→ピ？ポ→エースコックの……）

●同じく共立で，200Ｖ6Ａのトライアック，ＡＣ06ＢＴが￥350．ダイアックＶ413が￥70．ＩＣのハンダ付に温度調整を，店頭の接続図はマチガイ，正しくは右図．

★東京，地方の方へ，日本橋に次の日来るとどうなるか……

◎日…よし，混雑．◎月…よし！　◎火…よし！　◎水…共立休み，その他よし．◎木…ダメ，ほとんど休み．浮浪者，バタ屋多く，気味悪い．◎金…まあまあ，ＥＬホビー休み．◎土…正午までは最高，昼から混む．

（ノム）

日本橋ミニ情報

●最近ＲＡＭは安くなったとはいえ，数がタクサン要るのでなかなか買う気になれなかったのですが，共立電子ではさすがに，気のきいた，にくい売り方をしていました．

2101（ＮＥＣ）1コ￥1,100，8コ（1Ｋバイト）￥7,500，32コ（4Ｋバイト）￥25,500

2102（ＡＭＤ）1コ￥650，8コ（1Ｋバイト）￥4,800，32コ（4Ｋバイト）￥18,500

●ガラス管リード・スイッチを￥40，10本買うと￥300，他に変った所ではテキサスのＴＩＬ311〔Hexa-Decimal-16進-ＬＥＤデスプレイ，ラッチ（ストローブ）デコーダドライバー内蔵〕を，データ付で￥1,500，１Ａ3端子レギュレーター5Ｖ，8Ｖ，12Ｖ，15Ｖがなんと￥380

日本橋パーツ店ガイド
★ちょっと一言

今月も，日本橋のとれたての情報をお送りします．

■**日本電販**では，10回転のポテンショメータを¥500で売っている．

サムホイールSW，２桁の物が，やはり¥500．早い者勝ちだョ！

ＲＣＡのパワーTr　2N3055
Pc117W　Ic15A　¥300

MN115 ½，1/525分周用ＭＯＳＩＣは，ＴＶ用だと思うんだけどもう少し多くの出力が出ていれば，便利そうだが……¥1,460

■**ダイデン**は，オートメ関係の店なので，少し入りにくいが，見る物は多い．たとえば，Ｉ/Ｏ用などに使うコネクタは，ＩＣソケットで代用している人も多いと思いますが，この店には，ＪＡＥのコネクタが12Ｐから各種そろっている．価格は40Ｐ片側のみで　¥380．

ジャンク品でも53Ｐが¥5～700はするのだ．(特殊無線)

■**テクニカル・サンヨー**は，名前からして三洋のＩＣがたくさんありそうだが……Ｉ/Ｏ読者にそっと教えるが，電子オルガン用のトップオクターブ分周器の，ＬＭ8071が¥3,300で売っているのだ．

741の2倍くらい性能の良いＯＰＡｍｐが2個入った4558は，¥300．

■**共立電子**は，ラッチ，デコーダ，ドライバ，およびＬＥＤ表示器を一つにまとめたＴＩＬ311を¥1,500で売っている．16進，ドットマトリクス表示のため，Ａ～Ｆ（大文字）も非常にきれいだ！

MN6091 1/2^{16}分周用CMOS
3.2768MHz→50Hz 1.5Ｖで動作する．
カラーブレテン271参照　¥600

■本誌7月号で，名物(？)100円基板(200円もあるよ)というのはスーパービデオの事です．今，100円基板の中には，タンタルコンデンサーＸ７，1S1885×46，Tr×20が付いている買得品がある．

■LSTTLは三協とトキワのほかに，岡本，テクニカル・サンヨー，上新電機，などで売っているが，何といってもF.C.社の岡本無線が安い様だ．

74ＬＳ75　¥210
74ＬＳ365　¥215
74ＬＳ74　¥110

■CMOSは，品種のそろえ方が，各店ちがうので，何とも言えないが，だいたい，岡本無線と，テクニカルサンヨーが安い様だ．

〔岡本無線〕　4011　¥ 80
4555　¥230　4510　¥480

〔テクニカル・サンヨー〕
4027　¥200　4040　¥400
4070　¥ 90　4515　¥700

■８回路３接点ロータリーＳＷ
¥100（永和）

■ＨＭ435101-1　¥3,200
（日本電販）

■1702Ａ（Ａmd）¥2,600（トキワ）

■INDY-500 ＴＶゲームは，日本電販と，テクニカル・サンヨーで売っているが，ＴＶゲームの人気が下火になりつつあるのと，値段が高いこともあって，あまり売れていないようだ．

■Ｉ/Ｏの合本がほしい人は，アツダへどうぞ．

マイクロコンピュにも
ハンサム君とカワイコちゃんが
ある．
DAN

'77ミニコン・マイクロプロセッサ シーケンスコントローラ展

去る６月８日～11日に大阪国際貿易センターで開催された「'77ミニコン・マイクロプロセッサ・シーケンスコントローラ展」の報告をしておきます．ＴＶゲーム（任天堂）もありましたが，人だかりがしていたので，横目で見ながら，各社のブースを見てまわりました．マイコンに関しては，三菱のMELCS8/2など，たくさん展示していましたが，ほとんど8080を使っている中で，目を引いたのが日立のH68/TRトレーニングモジュールです．キットでなく，MEK-6800ＤⅡＡの様に調整済完成品となっています．本格的アセンブラおよび，モニタをファームウェアとして持ちRAM1Kバイト実装，2Kバイトオプション，ＫＣスタンダード，カセットインターフェースなどを一枚の基板にのせ，外部には，48のキー（数字，英文字）と14桁の表示機能（文字も７セグメントを工夫して表示する）を持つ，電卓のようなかっこうをしたコンソールが付いています．文字を１コずつ押していくところがLkit 16とちがう点です．価格は，¥99,500くらいだそうです．

また日立は，周辺ＬＳＩを充実させていますが手近かなところで，ＣＲＴコントローラＨＤ46505は，近々発売の予定だそうです．僕は，この日立のブースで，しばらくＨ68などを見た後『メモリーの資料ありますか？』などと一押し，二押し，したところ，分厚い，ユーザーズマニュアルをもらいました．また，書籍の所では，マイコンの作り方の本にまじって，我がＩ/Ｏもありました．と思ったとたん横の人が即，買っていきました．ここでも，Ｉ/Ｏはよく売れていました．

(IK² EI)

■次号予告

8月25日発売の次号では，本号に引続き，BASICの使えるマイコンと，BASICプログラムの話，8080を使ったマイコンの話，レーザーの話などの他，IBMセレクトリック・タイプライタの改造，MIL記号の話など興味ある記事が満載！ご期待ください．

■編集後記

今月のI/Oはいかがでしたか？『さっそくライフゲームをやってみよう！』という人もたくさんいると思います．SC/MPのNIBLはどうでしたか？『ウワーこれはすごい！』とただただ感心してしまう人．『ニャロメ』と，このものすごいプログラムに挑戦する人．いろいろあると思います．

『こんどはこんなのを載せて！』というご意見がありましたら，編集部にご一報ください．

(なお，今月号は増頁，付録付のため特価となりましたご諒承ください)

■バックナンバーのお知らせ

No.1（'76年11月号）～No.7（'77年5月号）まではすべて品切れです．No.1～No.4は合本1（¥1,900 送料160円）No.5～No.7は合本2（¥1,900 送料160円）に収められています．

コピー・サービスもしていますが高価になってしまうので，なるべく合本をご利用ください．

なお，コピーサービスの価格は，

No.1が¥600，No.2が¥780，の他は全て¥960です．〒は2部まで120円，4部まで160円，5部200円です．

◘原稿募集

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集していますので，ぜひあなたも参加して下さい．

①イベント，ミーティング，講習会，勉強会etcのお知らせ．

②製作・実験のレポート　原稿用紙（400字詰）3枚くらいにまとめる．図，表はエンピツ書きでOK．写真もぜひ入れて下さい．

③「I/Oポート」のマイコン・クラブの紹介（メンバーの写真も！）

④秋葉原の情報（お買徳品の情報etc.）

⑤ソフトウェア道場　プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト．フローチャートも．

②～⑤は採用の場合には稿料をさしあげます．

なお，投稿の際には以下のことを必らず記入して下さい．

(イ)現在の所属（ペンネームの場合でも一応ご記入願います．）

(ロ)連絡先（勤務先または自宅）の住所，電話番号．

(ハ)年齢，学年

(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称（例：8080，6800，SC/MP）

編集部に対するご意見がありましたら，あわせて，お寄せ下さい．

■投稿先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル403 工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

◘定期購読のおすすめ

「I/O」は予約購読を原則とします．予約申し込みは半年，1年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①1冊400円(送料込)
②半年…2,200円(送料込)
③1年…4,000円(送料込)

■団体割引
なお，5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として，1名当り年間3,500円をお支払い下さい．

■送付方法

①郵便振替《東京2－49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

②現金書留
③定額小為替
のいずれか.
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．

■送付先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル403 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」

Bookしょーかい
μCOMと人間存在
サルトルサスケ著
感動的！
KIM.

月刊 I/O　1977年8月号　第2巻第8号（通巻第10号）

発行人　星　正明

編集人　森　昭助

編　集　日本マイクロコンピュータ連盟

発行所　株式会社　工学社

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル403 ☎(03)375－5784・振替口座東京5-22510

印刷：耕文社

I/O
昭和52年8月号
第2巻第8号 通巻10号 昭和52年8月1日発行（毎月1回1日発行）
昭和52年1月11日 第三種郵便物認可

特価　350円

I/O 1977 8

■特集 BASICで遊ぼう●

【付録 ソノシート】

●編集=日本マイクロコンピュータ連盟

VOL 2 No. 8

工学社